

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA

EKONOMICKÁ FAKULTA

KATEDRA FINANČÍ

Ocenění vybrané společnosti za rizika

Valuation of the chosen company under risk

Student: Bc. Žaneta Dubová

Vedoucí diplomové práce: Ing. Miroslav Čulík, Ph.D.

Ostrava 2015

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Ekonomická fakulta
Katedra financí

Zadání diplomové práce

Student:

Bc. Žaneta Dubová

Studijní program:

N6202 Hospodářská politika a správa

Studijní obor:

6202T010 Finance

Téma:

Ocenění vybrané společnosti za rizika
Valuation of the Chosen Company under Risk

Zásady pro vypracování:

1. Úvod
2. Charakteristika metod oceňování podniku za rizika
3. Popis oceňované společnosti
4. Ocenění společnosti za rizika a zhodnocení výsledků
5. Závěr

Seznam použité literatury

Seznam zkratk

Prohlášení o využití výsledků diplomové práce

Seznam příloh

Přílohy

Seznam doporučené odborné literatury:

DAMODARAN, Aswath. *Damodaran on Valuation: Security Analysis for Investment and Corporate Finance*. 2nd ed. New York: Wiley, 2006. 696 s. ISBN 978-0471751212.

DLUHOŠOVÁ, Dana a kol. *Finanční řízení a rozhodování podniku: analýza, investování, oceňování, riziko, flexibilita*. 3. upr. vyd. Praha: Ekopress, 2011. 225 s. ISBN 978-80-86929-68-2.

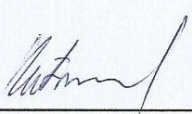
MARÍK, Miloš a kol. *Metody oceňování podniku: proces ocenění- základní metody a postupy*. 3. upr. a rozšíř. vyd. Praha: Ekopress, 2011. 494 s. ISBN 978-80-86929-67-5.

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

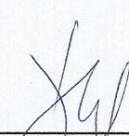
Vedoucí diplomové práce: **Ing. Miroslav Čulík, Ph.D.**

Datum zadání: 21.11.2014

Datum odevzdání: 25.04.2015

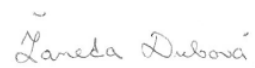

Ing. Iveta Ratmanová, Ph.D.
vedoucí katedry




prof. Dr. Ing. Dana Dluhošová
děkanka fakulty

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci, včetně všech příloh, vypracovala samostatně.

V Ostravě dne 25. dubna 2015


.....

Bc. Žaneta Dubová

Obsah

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | Úvod..... | 5 |
| 2 | Charakteristika metod oceňování podniku za rizika | 6 |
| 2.1 | Hodnota podniku | 6 |
| 2.1.1 | Hladiny hodnoty podniku..... | 6 |
| 2.1.2 | Kategorie hodnoty podniku | 7 |
| 2.2 | Finanční analýza podniku | 7 |
| 2.2.1 | Poměrové ukazatele..... | 8 |
| 2.2.2 | Pyramidový rozklad a analýza odchylek..... | 11 |
| 2.3 | Metody oceňování podniku | 12 |
| 2.3.1 | Výnosové metody..... | 13 |
| 2.3.2 | Majetkové metody..... | 18 |
| 2.3.3 | Komparativní metody..... | 19 |
| 2.3.4 | Kombinované metody | 19 |
| 2.4 | Stanovení vstupních údajů..... | 20 |
| 2.4.1 | Simulace náhodné proměnné..... | 20 |
| 2.4.2 | Stanovení vstupních parametrů a testování statistické významnosti modelů..... | 23 |
| 2.4.3 | Stanovení volných finančních toků | 26 |
| 2.4.4 | Stanovení nákladů kapitálu | 27 |
| 3 | Popis oceňované společnosti..... | 29 |
| 3.1 | Základní údaje o společnosti | 29 |
| 3.2 | Vlastnická struktura | 29 |
| 3.3 | Organizační struktura | 30 |
| 3.4 | Těžba uhlí v jednotlivých dolech..... | 30 |
| 3.5 | Finanční analýza společnosti | 31 |
| 3.5.1 | Ukazatele rentability | 31 |
| 3.5.2 | Ukazatele zadluženosti | 32 |
| 3.5.3 | Ukazatele likvidity | 33 |
| 3.5.4 | Ukazatele aktivity..... | 34 |
| 3.5.5 | Pyramidový rozklad ukazatele rentability vlastního kapitálu | 34 |
| 3.5.6 | Souhrnné zhodnocení finanční situace společnosti | 35 |
| 4 | Ocenění společnosti za rizika a zhodnocení výsledků | 37 |
| 4.1 | Odhad modelu pro simulaci ceny černého uhlí | 37 |

| | | |
|-------|--|----|
| 4.1.1 | Ověření statistické významnosti Geometrického Vašíčkova modelu | 38 |
| 4.1.2 | Ověření statistické významnosti Geometrického Brownova procesu | 39 |
| 4.2 | Simulace ceny černého uhlí | 40 |
| 4.2.1 | Simulace ceny černého uhlí pomocí Geometrického Vašíčkova modelu | 40 |
| 4.2.2 | Simulace ceny černého uhlí pomocí Geometrického Brownova procesu | 43 |
| 4.3 | Predikce tržeb z prodeje vlastních výrobků a služeb | 46 |
| 4.4 | Predikce čistého zisku | 47 |
| 4.5 | Predikce volných peněžních toků pro vlastníky i věřitele | 51 |
| 4.6 | Stanovení nákladů celkového kapitálu | 56 |
| 4.7 | Stanovení hodnoty společnosti | 57 |
| 4.7.1 | Stanovení hodnoty společnosti za použití Geometrického Vašíčkova modelu pro simulaci ceny černého uhlí | 57 |
| 4.7.2 | Stanovení hodnoty společnosti za použití Geometrického Brownova procesu pro simulaci ceny černého uhlí | 58 |
| 4.8 | Zhodnocení výsledků | 59 |
| 5 | Závěr | 61 |
| | Seznam použité literatury | 62 |
| | Seznam zkratek | 64 |
| | Prohlášení o využití výsledků diplomové práce | |
| | Seznam příloh | |
| | Přílohy | |

1 Úvod

Oceňování podniku dnes není otázkou jen nezávislých odborníků, nýbrž stále více ocenění provádí i samotný podnikový management za účelem hodnocení úspěšnosti firmy. Problematika oceňování je jednou z významných oblastí finančního řízení firmy, neboť otázka hodnoty společnosti je důležitým kritériem jak pro dlouhodobá strategická rozhodnutí, tak i taktické řízení firmy. Stanovení hodnoty společnosti se rovněž provádí v souvislosti s trendy současné ekonomiky, jako jsou podnikové fúze a akvizice, každodenní koupě a prodeje podniků, změny právní formy podnikání či restrukturalizace podniků.

Cílem diplomové práce je ocenění společnosti OKD, a.s. za rizika. Ocenění bude provedeno k datu 1. 1. 2015 pomocí jednofázové metody diskontovaných peněžních toků na úrovni celkového kapitálu, a to v souvislosti s případným prodejem společnosti.

Diplomová práce je rozdělena do pěti základních kapitol, přičemž první představuje úvod a poslední závěr.

V druhé kapitole jsou popsána teoretická východiska problematiky oceňování společnosti. Nejprve jsou vymezeny hladiny a kategorie hodnoty podniku a je popsána finanční analýza podniku. Poté následuje stěžejní část kapitoly, která je zaměřená na charakteristiku jednotlivých metod oceňování společnosti a popis vybraných modelů pro simulaci náhodné proměnné, stanovení vstupních parametrů a testování statistické významnosti modelů, určení volných peněžních toků a nákladů na kapitál společnosti.

Třetí a čtvrtá kapitola představuje aplikační část práce. Ta obsahuje jak představení oceňované společnosti OKD, a.s. a její finanční analýzu, tak stanovení tržní hodnoty společnosti za rizika pomocí jednofázové metody diskontovaných peněžních toků na úrovni celkového kapitálu. Ocenění společnosti je provedeno za použití dvou zvolených modelů pro simulaci náhodné proměnné pro tisíc různých scénářů. Z vývoje náhodné proměnné se vychází při odhadu tržeb z prodeje vlastních výrobků a služeb a následně čistého zisku za účelem stanovení volných peněžních toků pro vlastníky a věřitele společnosti. Poté jsou určeny náklady celkového kapitálu společnosti pomocí modelu oceňování kapitálových aktiv a následně je provedeno samotné ocenění společnosti pomocí metody diskontovaných peněžních toků za použití obou zvolených modelů pro simulaci náhodné proměnné. Na závěr je provedeno zhodnocení a srovnání dosažených výsledků.

2 Charakteristika metod oceňování podniku za rizika

Oceňování podniku je komplexní problematikou, neboť vyžaduje znalosti z řady dalších disciplín, jako je finanční matematika, kalkulace, účetnictví, statistika, právo či daňová problematika. Stanovení výsledné hodnoty podniku je ovlivněno jak znalostmi a zkušenostmi odhadce, tak rozsahem a kvalitou dostupných informací, časovým horizontem a především výběrem metody pro ocenění společnosti.

V následující kapitole budou nejprve vymezeny hladiny a kategorie hodnoty podniku a poté bude popsána finanční analýza společnosti, která je nezbytnou součástí procesu ocenění podniku. Stěžejní část kapitoly představuje charakteristika jednotlivých metod oceňování společnosti, které jsou rozděleny do následujících kategorií: výnosové metody, majetkové metody, komparativní metody a kombinované metody. Nezbytnou součástí kapitoly je také popis vybraných modelů pro simulaci náhodné proměnné, stanovení vstupních parametrů a testování statistické významnosti modelů, určení volných peněžních toků a nákladů na kapitál společnosti.

2.1 Hodnota podniku

Při oceňování podniku je nutné rozlišovat pojem hodnota a cena. Hodnota je odhadem pravděpodobné ceny zboží či služby, kdežto cena je skutečná částka požadovaná, nabízená nebo zaplacená za zboží či službu. To znamená, že výše ceny a hodnoty nemusí být totožná.

Hodnota podniku závisí na budoucím užitku, který lze z držení podniku očekávat. Tyto užitky lze obecně rozdělit na dvě skupiny, a to užitek finanční a užitek, který nelze vyjádřit v penězích (společenské postavení či moc). Z praktických důvodů se však uvažuje jen užitek ve finanční podobě. Hodnota podniku je tak dána očekávanými budoucími příjmy diskontovanými na současnou hodnotu. Jelikož příjmy v dlouhém budoucím časovém horizontu nelze objektivně určit, ale pouze odhadovat, nelze stanovit objektivní hodnotu podniku. Hodnotu podniku lze definovat jako určitou víru v budoucnost podniku, která je vyjádřená v penězích (Mařík, 2011).

2.1.1 Hladiny hodnoty podniku

Podnik je možné oceňovat na dvou různých hladinách hodnot, a to na hladině brutto či na hladině netto. Hodnota brutto vyjadřuje hodnotu podniku jako celku, tj. hodnotu pro vlastníky i věřitele. Na druhé straně hodnota netto představuje ocenění na úrovni vlastníků firmy, kdy je oceňován pouze vlastní kapitál.

2.1.2 Kategorie hodnoty podniku

Obecně lze rozlišit čtyři přístupy k oceňování podniku, a to tržní hodnotu, subjektivní hodnotu, objektivizovanou hodnotu a tzv. Kolínskou školu.

„Tržní hodnota je odhadnutá částka, za kterou by měl být majetek směněn k datu ocenění mezi ochotným kupujícím a ochotným prodávajícím při transakci mezi samostatnými a nezávislými partnery po náležitém marketingu, ve které by obě strany jednaly informovaně, rozumně a bez nátlaku”, jak tvrdí Mařík (2011, s. 22).

Subjektivní hodnotou se rozumí hodnota podniku z pohledu konkrétního subjektu. Je dána očekávanými užitky z majetku pro daného kupujícího, prodávajícího či současného vlastníka. Tato hodnota je tedy ovlivněna subjektivními názory a představami subjektu, jež ocenění provádí.

Za jistý protiklad subjektivní hodnoty lze označit objektivizovanou hodnotu určenou profesionálními odhadci, kteří vychází z všeobecně uznávaných dat. Cílem je dosáhnout co největší reprodukovatelnosti ocenění, což je možné jen za předpokladu respektování určitých zásad a požadavků. Objektivizovanou hodnotu lze tak považovat za odpověď na otázku: Jakou hodnotu lze považovat za relativně nespornou (Mařík, 2011).

Poslední zmíněnou kategorií hodnoty podniku je tzv. Kolínská škola, která je založena na subjektivním postoji konkrétního prodávajícího či kupujícího. Tento přístup je postaven na předpokladu, že ocenění není třeba přizpůsobit jednotlivým podnětům, ale funkcím ocenění pro daného uživatele. Mezi základní funkce oceňování patří funkce poradenská, která poskytuje kupujícímu podklady a informace. Jejím smyslem je nalézt tzv. hraniční hodnoty, které vymezují prostor pro vlastní jednání o ceně. Další funkcí je funkce rozhodčí, jejímž účelem je nalézt spravedlivou hodnotu v rámci vymezeného rozpětí. Funkce argumentační pak spočívá v nalezení argumentů, které slouží jako podklad pro jednání a pomáhají zlepšit pozici dané strany. Při funkci komunikační jde o poskytnutí podkladů pro komunikaci s veřejností, zejména s investory a bankami. A smyslem funkce daňové je ocenit firmu pro účely vymezení daně.

2.2 Finanční analýza podniku

Nezbytnou součástí oceňovacího procesu je finanční analýza podniku, jejíž úkolem je posoudit současnou finanční situaci podniku s ohledem na působení ekonomických i neekonomických faktorů a zároveň odhalit vývoj jednotlivých ekonomických veličin do

budoucná. Finanční analýza je propojena s finančním účetnictvím a čerpá data z účetních výkazů, jako jsou rozvaha, výkaz zisků a ztrát a výkaz cash flow.

Pro potřeby rozboru účetních výkazů se používají dva základní metodické postupy, a to procentní rozbor a poměrová analýza. V rámci procentního rozboru je třeba rozlišit vertikální a horizontální analýzu. Při vertikální analýze se sleduje procentuální podíl dílčí veličiny na vybrané základně, kterou mohou být celková aktiva, pasiva, výkony či tržby. Horizontální analýza naopak slouží ke srovnání položek účetních výkazů v různých obdobích a vyčíslení absolutní i procentní změny.

Nejrozšířenější metodou finanční analýzy je poměrová analýza, která se zabývá analyzováním soustav vybraných poměrových ukazatelů, které lze vypočítat jako poměr jednoho nebo několika údajů k jiné položce nebo skupině z účetních výkazů. Poměrovou analýzu lze dále dělit podle způsobu konstrukce na pyramidovou soustavu ukazatelů a paralelní soustavu ukazatelů. V případě pyramidové soustavy ukazatelů existuje funkční závislost mezi jednotlivými ukazateli, což umožňuje vyhodnotit vliv dílčích ukazatelů na ukazatel vrcholový. Naopak paralelní soustava ukazatelů není založena na funkční závislosti, ale soustava je tvořena podle příbuznosti a interpretace ukazatelů.

2.2.1 Poměrové ukazatele

Mezi základní skupiny poměrových ukazatelů patří ukazatele zadluženosti, rentability, likvidity a ukazatele aktivity. Výsledky vypočtených ukazatelů je možné porovnávat s doporučenými standardními hodnotami. Je však třeba brát v úvahu, že se jedná o ideální hodnoty, které se mohou u konkrétních podniků lišit podle oborových specifik i postoje managementu k riziku. Zdrojem vztahů pro výpočet jednotlivých ukazatelů a doporučených hodnot je Dluhošová (2010).

Ukazatele zadluženosti

Ukazatele zadluženosti vypovídají o struktuře finančních zdrojů podniku. Mezi základní ukazatele patří celková zadluženost, zadluženost vlastního kapitálu a podíl vlastního kapitálu na aktivech.

Ukazatel celkové zadluženosti vyjadřuje, do jaké míry je majetek financován cizím kapitálem. Čím vyšší je hodnota tohoto ukazatele, tím větší riziko věřitelé podstupují. Vztah pro výpočet tohoto ukazatele je vyjádřen následovně

$$\text{Celková zadluženost} = \frac{\text{cizí kapitál}}{\text{aktiva}}. \quad (2.1)$$

Ukazatel zadluženosti vlastního kapitálu udává výši dluhu připadající na 1 korunu vlastního kapitálu. Zadluženost závisí na postoji vlastníků k rizikům a také na fázi vývoje firmy. U stabilních společností by se tato zadluženost měla pohybovat v rozmezí 80 až 120 %. Pro výpočet ukazatele zadluženosti vlastního kapitálu se využívá následující vztah

$$\text{Zadluženost vlastního kapitálu} = \frac{\text{cizí kapitál}}{\text{vlastní kapitál}}. \quad (2.2)$$

Ukazatel podílu vlastního kapitálu na aktivech udává, do jaké míry je podnik schopen krýt svůj majetek vlastními zdroji a jak vysoká je jeho finanční samostatnost. Růst hodnoty ukazatele obecně představuje upevňování finanční stability podniku. Velikost ukazatele se zjistí dle následujícího vzorce

$$\text{Podíl vlastního kapitálu na aktivech} = \frac{\text{vlastní kapitál}}{\text{aktiva}}. \quad (2.3)$$

Ukazatele rentability

Rentabilita, tj. výnosnost vloženého kapitálu, je měřítkem schopnosti podniku dosahovat zisku pomocí vloženého kapitálu. Při výpočtu rentability se lze setkat s více formami zisku, a to se ziskem před odpisy, úroky a daněmi (*EBITDA*), ziskem před úhradou úroků a daní (*EBIT*) nebo se ziskem po zdanění, tzv. čistým ziskem (*EAT*).

Rentabilita aktiv (*Return on Assets – ROA*) je klíčovým ukazatelem rentability. Poměří zisk s celkovými aktivy bez ohledu na to, z jakých zdrojů jsou financovány. Vyjadřuje, kolik korun zisku před úhradou úroků a daní připadá na jednu korunu aktiv. Vzorec pro výpočet ukazatele je následující

$$ROA = \frac{EBIT}{\text{aktiva}}. \quad (2.4)$$

Dalším významným ukazatelem je rentabilita vlastního kapitálu (*Return on Equity – ROE*), která měří celkovou výnosnost vlastních zdrojů. Vyjadřuje, kolik korun čistého zisku připadá na jednu korunu vlastního kapitálu. Výše tohoto ukazatele se zjistí dle následujícího vztahu

$$ROE = \frac{EAT}{\text{vlastní kapitál}}. \quad (2.5)$$

Ukazatel rentability tržeb (*Return on Sales – ROS*) udává stupeň ziskovosti, tj. množství čistého zisku připadající na jednu korunu tržeb. Je vhodný zejména pro srovnání v čase a mezipodnikové srovnání. Rentabilitu tržeb lze vyjádřit následujícím vzorcem

$$ROS = \frac{EAT}{tržby} . \quad (2.6)$$

Ukazatele likvidity

Pojem likvidita lze definovat jako schopnost podniku hradit své závazky. Likvidita tedy závisí na tom, jak rychle je podnik schopen inkasovat své pohledávky, do jaké míry jsou jeho výrobky prodejné nebo na schopnosti prodat své zásoby v případě potřeby. Je potřeba rozlišovat tři stupně likvidity, a to celkovou, pohotovou a okamžitou likviditu.

Ukazatel celkové likvidity poměřuje oběžná aktiva ke krátkodobým závazkům. Vyjadřuje, kolikrát je podnik schopen uhradit své krátkodobé závazky, kdyby přeměnil svá oběžná aktiva na peněžní prostředky. Za optimální výši tohoto ukazatele je považováno rozmezí od 1,5 do 2,5. Hlavním nedostatkem tohoto ukazatele je fakt, že velice často nelze oběžná aktiva přeměnit v krátkém čase na hotovost. Výpočet celkové likvidity se provádí pomocí následujícího vztahu

$$Celková likvidita = \frac{oběžná aktiva}{krátkodobé závazky} . \quad (2.7)$$

Nedostatek předchozího ukazatele v podobě těžké přeměny některých oběžných aktiv na peněžní prostředky eliminuje ukazatel pohotové likvidity, neboť z oběžných aktiv jsou vyloučeny špatně likvidní zásoby. Výše tohoto ukazatele by měla dosahovat hodnot v rozmezí od 1 do 1,5. Jeho konkrétní hodnotu lze zjistit dle následujícího vzorce

$$Pohotová likvidita = \frac{oběžná aktiva - zásoby}{krátkodobé závazky} . \quad (2.8)$$

Z krátkodobého hlediska je pro podnik významná likvidita okamžitá neboli pokladní, která poměřuje pouze pohotové platební prostředky ke krátkodobým závazkům. Pohotovými platebními prostředky jsou zejména peníze na účtech, peníze v pokladně a šeky. Vztah pro okamžitou likviditu je vyjádřen následovně

$$Okamžitá likvidita = \frac{pohotové platební prostředky}{krátkodobé závazky} . \quad (2.9)$$

Ukazatele aktivity

Ukazatele aktivity jsou souhrnně nazývány jako ukazatele relativní vázanosti kapitálu v různých formách aktiv. Obecně se rozlišují dvě kategorie, a to rychlost obratu a doba obratu.

Ukazatel rychlosti obratu aktiv měří intenzitu využití majetku. Udává počet obrátů, tj. kolikrát se za určité období aktiva přemění na peněžní prostředky. Pro výpočet lze využít následující vztah

$$\text{Obrátka aktiv} = \frac{\text{tržby}}{\text{aktiva}}. \quad (2.10)$$

Ukazatel doby obratu pohledávek je klíčovým ukazatelem pro řízení pohledávek a udává, kolik dní je kapitál vázán v pohledávkách. Vztah pro výpočet ukazatele je vyjádřen následovně

$$\text{Doba obratu pohledávek (dny)} = \frac{\text{pohledávky} \cdot 360}{\text{tržby}}. \quad (2.11)$$

Doba obratu závazků vyjadřuje, kolik dní průměrně trvá, než je firma schopna uhradit své závazky z obchodního styku. Charakterizuje tak platební disciplínu podniku vůči svým dodavatelům. Ukazatel doby obratu závazků lze vyjádřit pomocí následujícího vztahu

$$\text{Doba obratu závazků (dny)} = \frac{\text{závazky} \cdot 360}{\text{tržby}}. \quad (2.12)$$

Obecně by mělo platit, že doba obratu závazků by měla být delší než doba obratu pohledávek. Tento vztah je nazýván jako tzv. pravidlo solventnosti.

2.2.2 Pyramidový rozklad a analýza odchylek

Jak již bylo zmíněno, v případě pyramidové soustavy ukazatelů existuje funkční závislost mezi jednotlivými ukazateli, což umožňuje vyhodnotit vliv dílčích ukazatelů na ukazatel vrcholový. Pyramidový rozklad ukazatelů je matematicky stanoven tak, že rozbor vrcholového ukazatele lze vyjádřit matematickou rovnicí. Je nutné rozlišovat dvě různé vazby mezi jednotlivými ukazateli, a to adaptivní vazbu a multiplikativní vazbu. Adaptivní vazba je vyjádřena následujícím vzorcem

$$x = \sum_i a_i = a_1 + a_2 + \dots + a_n. \quad (2.13)$$

A multiplikativní vazbu lze znázornit pomocí následujícího vztahu

$$x = \prod_i a_i = a_1 \cdot a_2 \cdot \dots \cdot a_n. \quad (2.14)$$

Pro výpočet vlivu dílčích ukazatelů lze využít čtyři základní metody, a to metodu postupných změn, metodu rozkladu se zbytkem, metodu logaritmickou a metodu funkcionální. V této práci bude vysvětlena metoda postupných změn, která bude využita v aplikační části pro analýzu odchylek ukazatele rentability vlastního kapitálu. Výhodou této metody je zejména jednoduchost výpočtu a skutečnost, že při rozkladu nevzniká žádný zbytek. Naopak jejím nedostatkem je fakt, že výše vlivů dílčích ukazatelů může být ovlivněna jejich pořadím při výpočtu. V případě součinu tří dílčích ukazatelů, $x = a_1 \cdot a_2 \cdot a_3$, jsou jejich vlivy vyjádřeny následovně

$$\Delta x_{a_1} = \Delta a_1 \cdot a_{2,0} \cdot a_{3,0} \cdot \frac{\Delta y_x}{\Delta x}, \quad (2.15)$$

$$\Delta x_{a_2} = a_{1,1} \cdot \Delta a_2 \cdot a_{3,0} \cdot \frac{\Delta y_x}{\Delta x}, \quad (2.16)$$

$$\Delta x_{a_3} = a_{1,1} \cdot a_{2,1} \cdot \Delta a_3 \cdot \frac{\Delta y_x}{\Delta x}, \quad (2.17)$$

kde Δx_{a_i} je vliv dílčího ukazatele a_i na analyzovaný ukazatel x , Δy_x je přírůstek vlivu analyzovaného ukazatele.

V případě analýzy ukazatele rentability vlastního kapitálu ROE lze využít dvouúrovňového rozkladu dle následujícího vztahu

$$ROE = \frac{EAT}{VK} = \frac{EAT}{T} \cdot \frac{T}{A} \cdot \frac{A}{VK} = \frac{EAT}{EBT} \cdot \frac{EBT}{EBIT} \cdot \frac{EBIT}{T} \cdot \frac{T}{A} \cdot \frac{A}{VK}, \quad (2.18)$$

kde $\frac{EAT}{EBT}$ představuje daňovou redukci zisku, $\frac{EBT}{EBIT}$ vyjadřuje úrokovou redukci zisku,

$\frac{EBIT}{T}$ provozní rentabilitu, $\frac{T}{A}$ obrat aktiv a $\frac{A}{VK}$ finanční páku.

2.3 Metody oceňování podniku

Jedním z klíčových kroků stanovení hodnoty podniku je výběr vhodné metody oceňování, kterému je třeba věnovat zvláštní pozornost a dostatek času. Volba správné metody

oceňování má zásadní vliv na to, zda bude naplněn cíl oceňování. Výběr metody je značně ovlivněn jak účelem ocenění, tak subjektivním postojem oceňovatele.

Metod stanovení hodnoty podniku existuje celá řada. V zásadě lze přístupy k oceňování členit dle metodického konceptu a dle způsobů zohlednění neurčitosti a rizika. S ohledem na to, že budoucí finanční toky, ze kterých je hodnota podniku odvozena, jsou rizikové a nejisté, ocenění probíhá za podmínek rizika. Pokud se neuvažuje s aktivními zásahy managementu v budoucnu, pak je možné využít metodu upraveného nákladu kapitálu či metodu jistotních ekvivalentů. V případě, že se uvažuje s možností aktivních zásahů v budoucnu, lze využít flexibilní metody za rizika, založené na aplikaci metodologie reálných opcí (Dluhošová, 2010).

Podle metodického konceptu ocenění existuje několik základních metod, mezi které patří metody výnosové, majetkové, komparativní a kombinované. Stěžejními zdroji teoretických poznatků uvedených v této kapitole jsou následující autoři: Dluhošová (2010) a Mařík (2011).

2.3.1 Výnosové metody

Jednou ze skupiny metod dle metodického konceptu ocenění jsou výnosové metody, které vychází z poznatku, že hodnota statku je dána očekávaným užitekem pro jeho držitele. V případě podniku jsou tímto užitekem budoucí ekonomické efekty, jako jsou zisky, dividendy či finanční toky. Do této kategorie metod patří zejména metoda diskontovaných peněžních toků *DCF (Discounted Cash Flow)*, metoda kapitalizovaných čistých výnosů a metoda ekonomické přidané hodnoty *EVA (Economic Value Added)*. Podrobně bude popsána především metoda diskontovaných peněžních toků, která bude použita v aplikační části pro stanovení hodnoty vybrané společnosti.

Metoda diskontovaných peněžních toků

Metoda diskontovaných peněžních toků *DCF (Discounted Cash Flow)* je založena na odhadech budoucích volných peněžních toků, které plynou z podnikatelské činnosti. Právě hodnota budoucích peněžních toků je jedním z hlavních měřítek pro ocenění podniku, neboť s rostoucím peněžním příjmem se zvyšuje i hodnota firmy. Při použití této metody je třeba správně vymezit budoucí peněžní toky vhodné pro ocenění, určit náklady kapitálu a následně stanovit hodnotu pomocí metody ocenění. Podle toho, jak jsou definovány finanční toky a náklad kapitálu, a zda je oceňován celkový kapitál nebo pouze vlastní kapitál, jsou rozlišovány čtyři základní metody oceňování podniku: metoda *DCF-Entity*, metoda *DCF-Equity*, dividendový diskontní model *DDM (Dividend Discount Model)* a metoda *APV (Adjusted*

Present Value). Za nejvíce používané metody v praxi lze označit metody *DCF-Entity* a *DCF-Equity* (Dluhošová, 2010).

Metoda DCF-Entity

Metoda *DCF-Entity* slouží pro ocenění celkového kapitálu podniku. Při výpočtu se pracuje s volným peněžním tokem pro vlastníky i věřitele *FCFF*, který je diskontován nákladem celkového kapitálu *WACC*.

Vztah pro výpočet jak u této metody, tak u všech následujících výnosových metod lze vyjádřit několika způsoby. Ty se liší na základě toho, zda se předpokládá nekonečné trvání podniku či existence podniku po určité období. Dále záleží na tom, zda se předpokládá konstantní vývoj finančních toků po celé období nebo zda jsou finanční toky stanoveny pro kratší samostatná období. Podle počtu fází při oceňování podniku se pak metody rozlišují na jednofázové, dvoufázové či vícefázové metody. Postup výpočtu pro dvoufázovou metodu bude dále vysvětlen na metodě *DCF*, i když může být uplatněn i na dalších metodách založených na odhadu budoucích ekonomických veličin.

Nejjednodušším případem výpočtu hodnoty podniku jako celku je výpočet za předpokladu konstantního vývoje finančních toků a nekonečného trvání firmy. Vztah pro výpočet hodnoty celkového kapitálu firmy jako perpetuity je pak následující

$$\text{Hodnota podniku celkem} = \frac{FCFF}{WACC}. \quad (2.19)$$

Metoda DCF-Equity

V případě metody *DCF-Equity* je oceňován pouze vlastní kapitál podniku. Počítá se tedy pouze s volnými peněžními toky pro vlastníky *FCFE*. Tyto toky je třeba diskontovat příslušnými náklady kapitálu, a to náklady vlastního kapitálu R_E . Hodnotu podniku jako perpetuity lze stanovit dle následujícího vztahu

$$\text{Hodnota vlastního kapitálu} = \frac{FCFE}{R_E}. \quad (2.20)$$

Dvoufázová metoda DCF

V následující kapitole bude vysvětlen postup stanovení hodnoty podniku pomocí dvoufázové metody *DCF*, kdy je trvání firmy rozděleno na dvě fáze. První fáze je většinou

plánována na období 4 až 6 let, kdy lze odhadnout FCF z podnikové činnosti relativně přesně. Na první fázi navazuje fáze druhá, která trvá donekonečna. V této fázi lze stanovit již pouze trend vývoje finančních toků. Hodnota podniku za druhou fázi k počátku druhé fáze se nazývá pokračující hodnota PH . Hodnotu firmy v případě dvoufázové metody pak lze vyjádřit následovně

$$\text{Hodnota podniku} = V_1 + V_2, \quad (2.21)$$

kde V_1 je hodnota firmy za první fázi a V_2 je hodnota firmy za druhou fázi.

Hodnota firmy v první fázi se vypočte dle vzorce

$$V_1 = \sum_{t=1}^T \frac{FCF_t}{(1 + R_t)^t}, \quad (2.22)$$

kde T je délka první fáze, FCF_t jsou volné peněžní toky v daném roce t , R_t jsou náklady kapitálu v roce t .

A hodnota firmy v druhé fázi se rovná pokračující hodnotě, avšak diskontované k momentu ocenění, tj. počátku první fáze. Vztah pro výpočet pak vypadá následovně

$$V_2 = \frac{PH}{(1 + R_1)^T}, \quad (2.23)$$

kde T je délka první fáze a R_1 jsou náklady kapitálu v první fázi a PH je pokračující hodnota.

Za předpokladu konstantních finančních toků v druhé fázi se pokračující hodnota vypočte podle následujícího vzorce

$$PH = \frac{FCF_{T+1}}{R_2}, \quad (2.24)$$

kde R_2 jsou náklady kapitálu pro druhou fázi.

A jestliže se předpokládá konstantní růst peněžních toků g , pokračující hodnota se stanoví následovně

$$PH = \frac{FCF_{T+1}}{R_2 - g}. \quad (2.25)$$

Výsledná hodnota podniku pro dvoufázovou metodu pak může být vyjádřena následujícím vztahem

$$\text{Hodnota podniku} = \sum_{t=1}^T \frac{FCF_t}{(1 + R_t)^t} + \frac{PH}{(1 + R_1)^T}. \quad (2.26)$$

Metoda kapitalizovaných čistých výnosů

Mezi výnosové metody dále patří metoda kapitalizovaných čistých výnosů, která je založena na principu současné hodnoty budoucích zisků odhadovaných z historických dat. Klíčovým údajem je trvale udržitelný zisk, tj. účetní zisk podrobený řadě korekcí. Těmito úpravami mohou být úprava odpisů o reálné opotřebení, vyloučení mimořádných výnosů a nákladů, vyloučení výnosů a nákladů, které nesouvisí s hlavní podnikatelskou činností či vyloučení skrytých rezerv. Hodnotu trvale udržitelného zisku lze zjistit pomocí následujícího vzorce

$$Z = \sum_{t=1}^T w_t \cdot Z_t, \quad (2.27)$$

kde Z_t je zisk v jednotlivých minulých obdobích upravený o korekce, w_t jsou váhy přiřazené jednotlivým obdobím, T je počet sledovaných let.

Odhad hodnoty podniku na bázi trvalého zisku v případě perpetuity pak lze provést pomocí následujícího vztahu

$$V = \frac{Z}{R}, \quad (2.28)$$

kde R jsou náklady kapitálu (kalkulovaná úroková míra).

Metoda ekonomické přidané hodnoty

Metoda ekonomické přidané hodnoty *EVA* (*Economic Value Added*) je založena na využití stejnojmenného ukazatele, který je obdobou ekonomického zisku. Podstata ukazatele spočívá v tom, že měří ekonomický zisk, kterého je podnik schopen dosáhnout tehdy, když jsou uhrazeny kromě běžných nákladů také náklady celkového kapitálu. Jinými slovy řečeno: podnik dosáhne ekonomického zisku tehdy, pokud hodnota účetního zisku bude větší než hodnota nákladů na vložený vlastní kapitál. Ekonomická přidaná hodnota je ukazatelem výnosnosti podniku a představuje minimální zhodnocení veškerého investovaného kapitálu. Pokud firma dosahuje kladné ekonomické přidané hodnoty, pak roste bohatství vlastníků, neboť

zhodnocení kapitálu je vyšší než jeho náklady. Naopak záporná hodnota ukazatele pak představuje pokles bohatství vlastníků.

Obdobně jako u metody diskontovaných peněžních toků lze pro stanovení hodnoty firmy využít několik metod založených na ekonomické přidané hodnotě, a to metodu *EVA-Entity*, metodu *EVA-Equity* a metodu *APV*.

Ekonomická přidaná hodnota na bázi Entity vyjadřuje hodnotu podniku jako celku a vyjádří se pomocí následujícího vztahu

$$EVA = NOPAT - C_{t-1} \cdot WACC, \quad (2.29)$$

kde *NOPAT* je čistý operativní zisk po zdanění, *WACC* jsou náklady na celkový kapitál a *C* je hodnota celkového podnikového kapitálu.

Čistý operativní zisk *NOPAT* je zisk, který se váže pouze k hlavní činnosti podniku. Zahrnuje tedy pouze ty výnosy a náklady, které souvisí s operativními aktivy, tj. aktivy nutnými k hlavní činnosti podniku. Jelikož je tato úprava zisku velmi náročná, dochází často ke ztotožňování čistého operativní zisku s ukazatelem zisku před úhradou úroků a daní *EBIT*. Zjednodušená ekonomická přidaná hodnota na bázi Entity, kdy ekonomická data jsou nahrazena účetními, se pak zjistí dle následujícího vztahu

$$EVA = EBIT(1-t) - C_{t-1} \cdot WACC, \quad (2.30)$$

kde *t* je sazba daně z příjmů právnických osob.

A pro výpočet ukazatele ekonomické přidané hodnoty na bázi Equity se použije následující vztah

$$EVA = EAT - E_{t-1} \cdot R_E, \quad (2.31)$$

kde *EAT* je čistý zisk, *E* je vlastní kapitál a *R_E* jsou náklady vlastního kapitálu.

U metod oceňování založených na ukazateli *EVA* má rozhodující úlohu tržní přidaná hodnota *MVA* (*Market Value Added*), která vyjadřuje rozdíl mezi tržní a účetní hodnotu kapitálu daného podniku. Hodnotu podniku pak lze stanovit následovně

$$V_{EVA} = C_0 + MVA, \quad (2.32)$$

kde *C₀* je hodnota investovaného kapitálu k okamžiku ocenění.

Tržní přidaná hodnota *MVA* představuje současnou hodnotu očekávaných budoucích ekonomický zisků, respektive peněžních toků *EVA*. Lze ji vyjádřit následujícím vzorcem

$$MVA = \sum_{t=1}^T \frac{EVA_t}{(1 + R_t)^t} . \quad (2.33)$$

Postup stanovení hodnoty podniku pomocí dvoufázové metody *EVA-Entity* či *EVA-Equity* je obdobný jako v případě dvoufázové metody *DCF*, který je uveden výše.

2.3.2 Majetkové metody

Další skupinou metod jsou metody majetkové, které spočívají v ocenění jednotlivých složek aktiv, závazků a dluhů. Mezi tyto metody patří účetní metoda, substanční metoda a metoda likvidační hodnoty.

Účetní metoda vychází ze stavových veličin, které poskytuje rozvaha. Hodnota je tak odvozena z historických cen. U této metody je třeba ocenit jednotlivé složky aktiv zvlášť a poté určit souhrnnou hodnotu aktiv. Následně je od této hodnoty odečtena hodnota dluhů a závazků, čímž se získá hodnota vlastního kapitálu. Výpočet lze vyjádřit následující rovnicí

$$\text{hodnota vlastního kapitálu} = \text{účetní hodnota aktiv} - \text{účetní hodnota závazků a dluhů}. \quad (2.34)$$

Účetní metoda je jednoduchá na výpočet, nicméně představuje jednu z nejméně přesných metod. Nedostatkem této metody je, že aktiva jsou hodnocena na bázi účetního ocenění, které nezohledňuje například nehmotná aktiva. Kromě toho nominální účetní hodnoty se mohou výrazně lišit od tržního ocenění.

Substanční metoda je založena na výpočtu substanční hodnoty, která představuje souhrn samostatných ocenění jednotlivých položek majetku a závazků. Základem ocenění je reprodukční pořizovací cena jednotlivých aktiv snižená o reálné ocenění všech závazků a dluhů k datu ocenění. Výsledkem ocenění pomocí této metody je pak substanční hodnota netto S_n , jež představuje ocenění vlastního kapitálu. Výpočet této hodnoty lze schematicky znázornit následovně

$$\begin{aligned} & \text{Souhrn majetkových hodnot v reprodukčních cenách} \\ & + \text{Výnos z prodeje nepotřebného majetku} \\ & = \text{Substanční hodnota brutto } S_b \\ & - \text{Hodnota závazků a dluhů v reálných cenách} \\ & = \text{Substanční hodnota netto } S_n. \end{aligned}$$

V porovnání s účetní metodou lze pomocí substanční metody reálněji stanovit hodnotu majetku společnosti. Výhodou této metody je skutečnost, že jsou zde reflektovány tržní podmínky, neboť se oceňuje prostřednictvím reprodukčních pořizovacích cen.

Metoda likvidační hodnoty spočívá ve stanovení hodnoty majetku k určitému okamžiku, a to za předpokladu ukončení činnosti podniku, rozprodání aktiv a splacení veškerých závazků, včetně odměny likvidátora. Likvidační hodnota představuje dolní hranici hodnoty podniku. Tato hodnota se stává pro vlastníky zajímavou v případě, že dosahuje vyšší hodnoty než hodnota stanovená výnosovou metodou. Za tohoto předpokladu by vlastníci při likvidaci získali více, než kdyby podnik dále pokračoval ve své činnosti.

2.3.3 Komparativní metody

V následující kapitole budou popsány komparativní metody, které bývají označovány také jako metody relativního oceňování či metody tržního srovnání. Podstatou těchto metod je odvození hodnoty aktiv nebo kapitálu z dostupných dat srovnatelných podniků. Podstatným krokem při výpočtu je určení multiplikátorů, pomocí nichž jsou zohledňovány rozdíly mezi vybranými ukazateli oceňovaného a porovnávaného podniku. Multiplikátorem může být například ukazatel P/E (*Price-Earnings Ratio*) pro stanovení hodnoty vlastního kapitálu V_E nebo ukazatel MV/BV (*Market Value to Book Value Ratio*), pomocí něhož lze určit hodnotu aktiv firmy V_A . Výpočet hodnoty podniku pak lze provést pomocí následujících vztahů

$$V_E = \text{multiplikátor } P/E_{\text{srovnatelná firma}} \cdot \text{čistý zisk oceňovaná firma}, \quad (2.35)$$

$$V_A = \text{multiplikátor } MV/BV_{\text{srovnatelná firma}} \cdot \text{účetní hodnota aktiv oceňovaná firma}, \quad (2.36)$$

kde ukazatel P/E vyjadřuje podíl tržní ceny akcie a čistého zisku na jednu akcii a ukazatel MV/BV představuje podíl tržní a účetní hodnoty firmy.

Výhodou této metody je jednoduchost výpočtu. Naopak nevýhoda spočívá ve skutečnosti, že je poměrně obtížné nalézt srovnatelný podnik, neboť každá firma je specifická strukturou činností, fází vývoje a podobně.

2.3.4 Kombinované metody

Podstata kombinovaných metod spočívá v kombinaci hodnot získaných využitím výše uvedených metod, většinou metod výnosových a majetkových. Aplikací kombinace těchto dvou metod jsou totiž zohledňovány jak očekávané výnosy podniku, tak i skutečná hodnota

využívaného majetku. Výpočet hodnoty podniku lze provést například pomocí váženého aritmetického průměru, který se stanoví dle vztahu

$$V = w_1 \cdot V_S + w_2 \cdot V_V, \quad (2.37)$$

kde w_1 a w_2 jsou váhy přiřazené jednotlivým metodám ocenění, přičemž w_1 a $w_2 \in [0,1]$ a $w_1 + w_2 = 1$.

2.4 Stanovení vstupních údajů

Nezbytným krokem při oceňování společnosti pomocí výnosové metody je sestavení finančního plánu. Jeho součástí je mimo jiné plán tržeb, na základě něhož lze odhadnout i další položky finančních výkazů a nastítnit tak vývoj podniku do budoucna. Jelikož pro stanovení hodnoty vybrané společnosti byla zvolena metoda *DCF-Entity*, je nutné dále stanovit budoucí finanční toky pro vlastníky i věřitele *FCFF* a diskontní sazbu v podobě nákladů celkového kapitálu, pomocí které lze tyto finanční toky přepočítat na současnou hodnotu. Stěžejními zdroji pro zpracování následujících podkapitol jsou Zmeškal a kol. (2013) a Dluhošová (2010).

2.4.1 Simulace náhodné proměnné

Jelikož se v aplikační části práce při stanovení hodnoty podniku bude vycházet ze simulace náhodné proměnné, je potřeba zaměřit se na problematiku náhodného vývoje v čase. V následující kapitole bude popsána a vysvětlena simulační technika Monte Carlo, kterou lze využít za účelem generování náhodných prvků a rozdělení pravděpodobnosti jejich vývoje.

„Pro generování náhodných čísel se využívá celá řada procedur s různým stupněm náročnosti a přesnosti. V Excelu je možné využít modul *Generátor pseudonáhodných čísel*, pomocí něhož lze generovat náhodné veličiny z vybraných rozdělení pravděpodobnosti. Je třeba poznamenat, že tento generátor nesplňuje zcela požadavky na profesionální kvalitu, přesto lze výsledky považovat za velmi dobré a věrohodné“, jak tvrdí Zmeškal a kol. (2013, s. 130).

Náhodný vývoj v čase, který je typický pro tržní ceny a výnosy, bývá označován jako stochastický proces. Tento proces lze popsat diskrétně při simulacích či spojitě při analytickém řešení. Jedním z obecných stochastických procesů je Itoův proces, který zahrnuje jak Wienerovy procesy, tak Brownovy a tzv. mean-reversion procesy. Itoův proces je definován pro proměnnou x následovně

$$dx = a(x;t) \cdot dt + b(x;t) \cdot dz, \quad (2.38)$$

kde $a(\cdot)$ je přírůstek a $b(\cdot)$ je směrodatná odchylka změny proměnné, dt je nekonečně malá změna času, dz je tzv. specifický Wienerův proces, který je základním prvkem ostatních procesů a je definován jako

$$dz = \tilde{z}_t - \tilde{z}_0 = \tilde{z} \cdot \sqrt{dt}, \quad (2.39)$$

kde \tilde{z} je náhodná proměnná z normovaného normálního rozdělení $N(0,1)$. Střední hodnota je rovna nule, $E(dz) = 0$, rozptyl odpovídá změně času, $\text{var}(dz) = dt$, přičemž směrodatná odchylka je její odmocnina, $\sigma(dz) = \sqrt{dt}$.

Tento proces tedy obsahuje dvě složky, a to trend $a(x;t) \cdot dt$ a odchylku neboli reziduum $b(x;t) \cdot dz$.

Ve finančním modelování má velké uplatnění Geometrický Brownův proces, který je vhodný pro vyjádření výnosu ceny aktiva. Vychází z následující formulace

$$\frac{dx}{x} = \mu \cdot dt + \sigma \cdot dz, \quad (2.40)$$

kde μ uvádí průměrný výnos (zpravidla za rok) a σ jeho směrodatnou odchylku (za rok).

Obecně lze vývoj ceny aktiva formulovat v následujícím tvaru

$$S_t = S_{t-1} \cdot \exp(\alpha \cdot \Delta t + \sigma \cdot \tilde{z}) = S_{t-1} \cdot \exp\left[\left(\mu - \frac{\sigma^2}{2}\right) \cdot \Delta t + \sigma \cdot \tilde{\varepsilon} \cdot \sqrt{\Delta t}\right], \quad (2.41)$$

kde α vyjadřuje spojitý výnos ve tvaru $\left(\mu - \frac{\sigma^2}{2}\right)$, přitom $\mu = \ln \frac{S_T}{S}$. Parametr \tilde{z} je náhodná

složka, $\tilde{z} = \tilde{\varepsilon} \cdot \sqrt{\Delta t}$ a $\tilde{\varepsilon}$ je náhodná veličina z normovaného normálního rozdělení $N(0,1)$. Složka $\alpha \cdot \Delta t$ charakterizuje deterministickou část změny ceny aktiva, přičemž μ je přírůstek výnosu aktiva. A složka $\sigma \cdot d\tilde{z}$ je náhodnou reziduální odchylkou výnosu za daný interval.

Vztah pro výpočet střední hodnoty ceny aktiva za období k kroků má následující podobu

$$E(S_T) = S_0 \cdot \exp(\mu \cdot \Delta t \cdot k) = S_0 \cdot \exp(\mu \cdot T). \quad (2.42)$$

Rozptyl ceny aktiva za období k kroků pak lze zjistit pomocí následujícího vztahu

$$\text{var}(S_T) = S_0^2 \cdot \exp(2 \cdot \alpha \cdot \Delta t \cdot k) \cdot [\exp(\sigma^2 \cdot \Delta t \cdot k) - 1]. \quad (2.43)$$

Některé stochastické procesy mají v delším časovém období tendenci návratu k dlouhodobým rovnovážným hodnotám. Tento jev je charakteristický především pro náhodný vývoj úrokových sazeb. Takovéto procesy jsou nazývány jako mean reversion procesy, v jejichž modelech se zpravidla vyskytují dva parametry, a to parametr pro dlouhodobou rovnováhu a rychlost přibližování sazeb k dlouhodobé rovnováze. Jedním z nejznámějších reverzních modelů je Vašíčkův model, který lze aplikovat jak v aritmetickém, tak geometrickém tvaru.

Vašíčkův model je možné využít nejen pro odhad úrokových sazeb, ale také v podnikové sféře u finančních ukazatelů, které se v delším časovém horizontu pohybují kolem své střední hodnoty. Aritmetický tvar vzorce pro odhad finančních ukazatelů pak vypadá následovně

$$dx_t = a \cdot (b - x_{t-1}) \cdot dt + \sigma \cdot d\tilde{z}, \quad (2.44)$$

kde dx_t je změna hodnoty podnikového ukazatele v čase t oproti času $t-1$, a je parametr rychlosti přibližování k dlouhodobé rovnováze, b je hodnota dlouhodobé rovnováhy. První složka vysvětluje očekávanou střední hodnotu ukazatele v čase t , druhá složka popisuje náhodnou odchylku ukazatele.

Pro některé ukazatele je ovšem nutné zajistit, aby vždy dosahovaly kladné hodnoty. Aby toho bylo dosaženo, je třeba aritmetický tvar Vašíčkova modelu pro podnikovou sféru upravit na tvar geometrický. Geometrický Vašíčkův model je ve tvaru

$$\frac{dx}{x} = a \cdot (b - \ln x) \cdot dt + \sigma \cdot d\tilde{z}. \quad (2.45)$$

Vztah pro výpočet očekávané hodnoty ukazatele má následující podobu

$$E(x_t) = x_{t-1} \cdot \text{EXP}[a \cdot (b - \ln x_{t-1}) \cdot dt]. \quad (2.46)$$

Pro výpočet predikované hodnoty pak platí vztah

$$x_t = x_{t-1} \cdot \text{EXP}[(a \cdot (b - \ln x_{t-1}) \cdot dt) + \sigma \cdot d\tilde{z}]. \quad (2.47)$$

2.4.2 Stanovení vstupních parametrů a testování statistické významnosti modelů

Nedílnou součástí aplikace finančních modelů je statistický odhad vstupních parametrů, který lze provést pomocí metody nejmenších čtverců, metody maximální věrohodnosti či metody momentu. Nejvíce využívanou metodou je metoda nejmenších čtverců, jež hledá hodnoty koeficientů vedoucí k minimalizaci součtu čtverců reziduí, které jsou dány rozdílem skutečných hodnot od hodnot vygenerovaných regresí.

Při odhadu regresní metodou nejmenších čtverců je třeba převést původní mean reversion model na lineární tvar, odhadnout parametry a pak zpětně dopočítat výchozí parametry. Statistický odhad parametrů na dané hladině významnosti lze provést pomocí modulu Regrese v programu MS Excel. Výchozí parametry Vašíčkova modelu se dopočtou následovně

$$a = -\frac{\hat{\beta}}{\Delta t}, \quad (2.48)$$

$$b = \frac{\hat{\alpha}}{a \cdot \Delta t}, \quad (2.49)$$

$$\hat{\sigma} = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_t \varepsilon_t^2}, \quad (2.50)$$

$$\sigma = \frac{\hat{\sigma}}{\sqrt{\frac{1 - e^{-2a \cdot \Delta t}}{(2a)}}}. \quad (2.51)$$

Po odhadnutí modelu však musí být nejprve testována statistická významnost odhadnutých parametrů pomocí t -testu a statistická významnost modelu jako celku pomocí F -testu. Teprve potom lze dopočítat výchozí parametry a využít tak odhadnutý model pro simulaci náhodné proměnné.

Testování statistické významnosti koeficientů

Základem testování významnosti koeficientů pomocí t -testu je formulace nulové a alternativní hypotézy, výpočet t -statistiky a její následné srovnání s kritickou hodnotou. Na základě srovnání hodnot je pak stanovena statistická významnost či nevýznamnost koeficientů.

Nulová hypotéza vyjadřující statistickou nevýznamnost koeficientu na stanovené hladině významnosti je definována jako

$$H_0 : \hat{\beta}_i = 0. \quad (2.52)$$

Alternativní hypotéza, jež vyjadřuje statistickou významnost koeficientu, má pak následující tvar

$$H_A : \hat{\beta}_i \neq 0. \quad (2.53)$$

Následně je definováno vyhodnocovacího pravidlo, které je založeno na porovnání t -statistice vypočtené (t^{vyp}) odpovídající dané odhadované hodnotě $\hat{\beta}_i$, a t -kritické (t^{krit}) určující percentil t -statistiky na dané úrovni významnosti α ,

$$t_{df}^{vyp} = \frac{\hat{\beta}_i}{SE_{\hat{\beta}_i}}, \quad (2.54)$$

$$t_{\alpha/2;df}^{krit} = ST_{df}^{-1}(\alpha/2), \quad (2.55)$$

kde ST je distribuční funkce Studentova rozdělení a $ST_{\alpha/2;df}^{-1}$ inverzní funkce na hladině pravděpodobnosti $\alpha/2$ a stupňů volnosti df .

Oboustranná pravděpodobnost dosažením hodnoty t^{vyp} je dána hodnotou P jako

$$\text{Hodnota } P_{df} = \alpha^{vyp} = ST_{df}(t_{df}^{vyp}) \cdot 2. \quad (2.56)$$

Rozhodovací pravidlo pro oboustranný t -test lze formulovat dvěma způsoby. Pravidla pro zamítnutí nulové hypotézy jsou definovaná ve tvaru

$$|t_{df}^{vyp}| > t_{\alpha/2;df}^{krit}, \quad (2.57)$$

$$\text{Hodnota } P_{df} < \alpha. \quad (2.58)$$

A naopak nulová hypotéza se přijímá, jestliže platí následující pravidla

$$|t_{df}^{vyp}| \leq t_{\alpha/2;df}^{krit}, \quad (2.59)$$

$$\text{Hodnota } P_{df} \geq \alpha. \quad (2.60)$$

Zamítnutí nulové hypotézy představuje, že odhadnutý koeficient leží v kritické oblasti. Je tedy statisticky významný a má být zařazen do odhadovaného modelu. V případě přijetí nulové hypotézy pak platí opak.

Testování statistické významnosti modelu jako celku

Při testování statistické významnosti modelu jako celku pomocí F -testu je opět stanovena nulová a alternativní hypotéza. Nulová hypotéza je definována jako

$$H_0 : \hat{\beta}_0 = \hat{\beta}_1 = 0. \quad (2.61)$$

A alternativní hypotéza je vyjádřena následovně

$$H_A : \hat{\beta}_0 \neq 0 \text{ nebo } \hat{\beta}_1 \neq 0. \quad (2.62)$$

Vyhodnocení je založeno na porovnání hodnoty vypočtené statistiky (F^{vyp}) a kritické (F^{krit}). Vychází se z předpokladu, že tato statistika má Fisherovo rozdělení pravděpodobnosti

$$F_{df_{ESS}; df_{RSS}}^{vyp} = \frac{MS_{ESS}}{MS_{RSS}}, \quad (2.63)$$

$$F_{\alpha; df_{ESS}; df_{RSS}}^{krit} = FISH_{df_{ESS}; df_{RSS}}^{-1}(\alpha), \quad (2.64)$$

kde $FISH$ je distribuční funkce Fisherova rozdělení, $FISH_{df_{ESS}; df_{RSS}}^{-1}$ je inverzní funkce na hladině pravděpodobnosti α .

Hodnota P má následující tvar

$$\text{Hodnota } P_{df_{ESS}; df_{RSS}} = \alpha^{vyp} = FISH_{df_{ESS}; df_{RSS}}(F^{vyp}). \quad (2.65)$$

Rozhodovací pravidlo pro jednostranný F -test lze formulovat následovně. Nulová hypotéza je zamítnuta, jestliže platí pravidla v následujícím tvaru

$$F_{df_{ESS}; df_{RSS}}^{vyp} > F_{\alpha; df_{ESS}; df_{RSS}}^{krit}, \quad (2.66)$$

$$\text{Hodnota } P_{df_{ESS}; df_{RSS}} < \alpha. \quad (2.67)$$

Naopak nulová hypotéza je přijata, jestliže jsou splněna pravidla

$$F_{df_{ESS}; df_{RSS}}^{vyp} \leq F_{\alpha; df_{ESS}; df_{RSS}}^{krit}, \quad (2.68)$$

$$\text{Hodnota } P_{df_{ESS}; df_{RSS}} \geq \alpha. \quad (2.69)$$

Zamítnutí nulové hypotézy značí, že odhadnutý model jako celek je statisticky významný a je potvrzena významná statistická závislost mezi náhodnými proměnnými. Přijetí nulové hypotézy pak znamená opak.

2.4.3 Stanovení volných finančních toků

Volné finanční toky (*FCF - Free Cash Flow*) mají významné uplatnění v řadě oblastí, jako je finanční plánování, investiční rozhodování či oceňování podniků a finančních instrumentů. Obecně jsou volné finanční toky definovány jako rozdíl příjmů a výdajů, které jsou generovány majetkem podniku a které se vztahují ke stanovenému druhu kapitálu. Podle toho jak je vymezen kapitál, se rozlišují:

- volné finanční toky pro vlastníky (*FCFE - Free Cash Flow to the Equity*),
- volné finanční toky pro věřitele (*FCFD - Free Cash Flow to the Debt*),
- volné finanční toky pro vlastníky a věřitele (*FCFF - Free Cash Flow to the Firm*).

Volné finanční toky pro vlastníky představují pouze peněžní toky určené vlastníkům a jsou tvořeny z peněžních toků z provozní, finanční a investiční činnosti podniku. Lze je určit následovně

$$FCFE_t = EAT_t + ODP_t - \Delta\check{CPK}_t - INV_t + S_t, \quad (2.70)$$

kde EAT_t je čistý zisk, ODP_t jsou odpisy, $\Delta\check{CPK}_t$ je změna čistého pracovního kapitálu, INV_t jsou investiční výdaje, S_t je saldo mezi čerpáním a splátkami úvěru.

Volné finanční toky pro věřitele představují peněžní toky z pohledu věřitelů a jsou určeny dle vztahu

$$FCFD_t = i \cdot (1 - t) - S_t, \quad (2.71)$$

kde i představuje úroky, t je sazba daně z příjmu právnických osob a S_t je saldo mezi příjmy z inkasovaných splátek dluhu a výdaji na poskytnuté dluhy.

Volné finanční toky pro vlastníky a věřitele představují veškeré peněžní toky generované podnikem z aktiv bez ohledu na to, komu jsou určeny. Celkové volné finanční toky jsou pak součtem volných finančních toků pro vlastníky *FCFE* a volných finančních toků pro věřitele *FCFD*. Dle výše uvedených vztahů lze pak *FCFF* stanovit následovně

$$FCFF_t = EAT_t + ODP_t - \Delta\check{CPK}_t - INV_t + i \cdot (1 - t). \quad (2.72)$$

2.4.4 Stanovení nákladů kapitálu

Pro přepočítání budoucích volných finančních toků pro vlastníky a věřitele na jejich současnou hodnotu je třeba stanovit diskontní sazbu v podobě průměrných nákladů na celkový kapitál $WACC$. Ty jsou tvořeny jak náklady vlastního kapitálu, tak i náklady cizího kapitálu. Lze je vyjádřit pomocí následujícího vzorce

$$WACC = \frac{R_D \cdot (1-t) \cdot D + R_E \cdot E}{D + E}, \quad (2.73)$$

kde R_D vyjadřuje náklady na úročený cizí kapitál, t je sazba daně, D je úročený cizí kapitál, R_E představuje náklady vlastního kapitálu, E je vlastní kapitál, $D+E$ je celkový investovaný kapitál.

Pod pojmem náklady kapitálu se rozumí náklady podniku na získání jednotlivých složek podnikového kapitálu. Náklad kapitálu lze posuzovat z dvojího pohledu. Z pohledu podniku je to výdaj, který musí vynaložit na získání různých forem kapitálu. „Z pohledu investora představuje požadavek na výnosnost, jež musí být firmou dosahována, aby nedošlo k poklesu hodnoty (bohatství) pro investory“, jak tvrdí Dluhošová (2010, s. 114).

Obecně jsou tedy rozlišovány tři skupiny nákladů kapitálu, a to náklady na celkový kapitál, náklady na cizí kapitál a náklady na vlastní kapitál.

Náklad na cizí kapitál představuje úrok, který podnik platí věřitelům za poskytnutí tohoto kapitálu (např. úvěru). Jestliže úroky jsou daňově uznatelným nákladem, lze vyjádřit náklad cizího kapitálu následujícím způsobem

$$R_D = i \cdot (1-t), \quad (2.74)$$

kde R_D představuje náklad cizího kapitálu, i je úroková míra a t je sazba daně z příjmů.

Stanovení nákladů na vlastní kapitál je mnohem složitější, než je tomu u cizího kapitálu. K těmto účelům se používá několik různých metod, které mohou být rozlišeny na tržní a účetní. Mezi metody využívané v praxi patří dividendový model, model oceňování kapitálových aktiv *CAPM* (*Capital Asset Pricing Model*), arbitrážní model oceňování *APM* (*Arbitrage Pricing Model*) a tzv. stavebnicové modely.

V aplikační části práce bude využit model *CAPM*, pomocí něhož budou zjištěny náklady na celkový kapitál. Jedná se o jednofaktorový rovnovážný model, přičemž rovnováha je dána tím, že mezní sklon očekávaného výnosu a rizika je pro všechny investory stejný. Vyjadřuje

vztah mezi požadovanou výnosností a systematickým rizikem. Základem je funkční lineární vztah mezi výnosem daného aktiva a tržním portfoliem, což je rizikový faktor vyjadřující riziko celého trhu. Model oceňování kapitálových aktiv lze zapsat pomocí obecného vztahu

$$E(R_i) = R_F + \beta \cdot [E(R_M) - R_F], \quad (2.75)$$

kde $E(R_i)$ je požadovaný výnos vlastního či celkového kapitálu, R_F vyjadřuje bezrizikovou sazbu, β je koeficient vyjadřující citlivost výnosu vlastního či celkového kapitálu na výnos tržního portfolia a $E(R_M)$ je očekávaná výnosnost tržního portfolia.

Přehled hodnot koeficientu β za konkrétní odvětví a prémie za tržní riziko pro jednotlivé země lze nalézt na internetových stránkách prof. A. Damodarana. Pro stanovení hodnoty bezrizikové úrokové sazby je možné využít metodu bootstrap. Při aplikaci této metody se vychází z výnosů státních dluhopisů s různou dobou splatnosti. Prvním krokem je stanovení tržní ceny dluhopisu se splatností v roce T

$$TC_T = \sum_{t=1}^{T-1} c_t \cdot (1 + y_t)^{-t} + (c_T + NH) \cdot (1 + y_t)^{-T}, \quad (2.76)$$

kde c_t je velikost kupónové platby v období t , y_t je výnos do doby splatnosti t , NH je nominální hodnota dluhopisu.

Poté lze určit spotový výnos se splatností T , jež odpovídá výnosu do doby splatnosti

$$y_T = \left[\frac{c_T + NH}{TC_T - A_{T-1}} \right]^{\frac{1}{T}} - 1, \quad (2.77)$$

kde A_{T-1} vyjadřuje současnou hodnotu kupónových plateb za období t až $T-1$, kterou lze vyjádřit jako

$$A_{T-1} = \sum_{t=1}^{T-1} c_t \cdot (1 + y_t)^{-t}. \quad (2.78)$$

Nakonec lze stanovit hodnotu bezrizikové úrokové sazby ve výši jednoroční forwardové sazby daného roku dle následujícího vztahu

$$f_t = \frac{(1 + r_t)^t}{(1 + r_{t-1})^{t-1}} - 1, \quad (2.79)$$

kde r_t vyjadřuje spotový výnos daného roku.

3 Popis oceňované společnosti

Následující kapitola je zaměřena na představení oceňované společnosti. Zahrnuje především základní informace o společnosti, vymezení předmětu podnikání, popis vlastnické a organizační struktury společnosti a údaje o provozech společnosti. Podstatnou součástí kapitoly je také finanční analýza, na základě které bude zhodnoceno finanční zdraví oceňovaného podniku. Zdrojem informací uvedených v této kapitole jsou především výroční zprávy a webové stránky dané společnosti.

3.1 Základní údaje o společnosti

| | |
|-------------------|--|
| Obchodní název: | OKD, a. s., |
| Právní forma: | akciová společnost, |
| IČ: | 26863154, |
| Vznik: | 1. 6. 2005, |
| Sídlo: | Prokešovo náměstí 6/2020, 728 30 Ostrava, Česká Republika, |
| Základní kapitál: | 8 866 800 000 Kč, |
| Oblast působení: | těžební průmysl. |

Hlavním předmětem činnosti společnosti OKD, a.s. (dále jen OKD) je vyhledávání, těžba, úprava, zušlechťování a prodej černého uhlí s nízkým obsahem síry a produktů s výrobou uhlí úzce spjatých. Uhlí s nízkým obsahem síry a dalších příměsí je vhodné jako palivo, nachází své uplatnění v koksovnách, cementárnách, elektrárenských a teplárenských závodech, v energetických zařízeních hutních, strojírenských či chemických podniků v tuzemsku i zahraničí.

Akciová společnost OKD je jediným producentem černého uhlí a jedním z největších soukromých zaměstnavatelů v České republice. Společnost zaměstnávala k 31. 12. 2013 celkem 11 763 zaměstnanců a dávala práci 3 200 zaměstnancům dodavatelských organizací.

3.2 Vlastnická struktura

Stoprocentním vlastníkem OKD je skupina New World Resources N.V. (dále jen NWR) se sídlem v Amsterdamu, jejíž akcie se obchodují na burzách cenných papírů v Praze, Londýně a Varšavě. Společnost OKD byla ke dni 31. 12. 2013 jediným akcionářem OKD, HBZS, a.s. se sídlem v Ostravě, jejíž hlavní činností je poskytování báňských záchranných služeb a nakládání s odpady.

3.3 Organizační struktura

Mezi orgány akciové společnosti OKD patří valná hromada, představenstvo a vedení společnosti, dozorčí rada a výbor pro audit. Nejvyšším orgánem společnosti je valná hromada, jejíž působnost vykonává její jediný akcionář, společnost NWR.

Statutárním orgánem společnosti je představenstvo, které má dva členy. V čele vedení společnosti stojí výkonný ředitel. Společnost OKD se organizačně člení na útvary odborných ředitelů a závodů. Vedení společnosti dále tvoří odborní ředitelé a ředitelé závodů a vedoucí odboru ochrany a kontroly.

Dozorčí rada je kontrolním orgánem společnosti, jehož členové dohlížejí na výkon působnosti představenstva a uskutečňování podnikatelské činnosti společnosti. Dozorčí rada OKD má tři členy.

Společnost zřídila Výbor pro audit OKD, která má pět členů. Do jeho působnosti náleží zejména sledování postupu sestavování účetní závěrky, posouzení nezávislosti statutárního auditora a další činnosti.

3.4 Těžba uhlí v jednotlivých dolech

Společnost OKD těží uhlí ve čtyřech hlubinných dolech v ostravsko-karvinském revíru v jižní části Hornoslezské uhelné pánve. Tři doly se nacházejí na Karvinsku a jeden na Frýdeckomístecku. V současné době se uhlí dobývá výhradně použitím mechanizovaných postupů a moderních technologií. Vydobyté uhlí se zpracovává v úpravkách jednotlivých dolů a podle kvalitativních parametrů se dělí na uhlí koksovatelné a uhlí energetické.

V následující Tab. 3.1 je zobrazen vývoj objemu těžby jednotlivých dolů a poslední aktualizace dlouhodobého výhledu ekonomicky vytěžitelných uhelných zásob OKD.

Tab. 3.1: Objem těžby a vytěžitelných zásob dle jednotlivých dolů (v tunách)

| Důl | Těžba | | | | | Vytěžitelné zásoby ¹ |
|---------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|------------------|---------------------------------|
| | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | |
| Karviná | N/A | N/A | 4 110 000 | 4 010 000 | 2 620 650 | 23 975 000 |
| Darkov | N/A | N/A | 3 240 000 | 2 097 000 | 2 651 350 | 12 216 000 |
| ČSM | N/A | N/A | 2 860 000 | 2 870 000 | 2 475 000 | 29 200 000 |
| Paskov | N/A | N/A | 1 030 000 | 950 000 | 863 000 | 850 000 |
| Celkem | 10 621 000 | 11 193 000 | 11 240 000 | 9 927 000 | 8 610 000 | 66 241 000 |

¹ vytěžitelné zásoby dle celostátního výkazu Geo (MŽP) V3-01 vycházející z dlouhodobého výhledu těžby do roku 2028 zpracovaného v roce 2013

Z výše uvedené tabulky je patrné, že nejnižší podíl na celkové těžbě společnosti a nejnižší objem vytěžitelných zásob připadá dolu Paskov. Tento důl byl ze všech provozů společnosti OKD nejvíce zasažen dlouhotrvajícím propadem cen uhlí na světovém trhu. V minulých letech vykazoval důl Paskov kumulovanou ztrátu, a těžba v tomto dole se tak stala nerentabilní. Představenstva OKD a mateřské společnosti NWR se proto v září 2013 rozhodla o rozpracování varianty útlumu těžby v dole Paskov s termínem ukončení hornické činnosti k 31. 12. 2014. Ovšem v rámci přípravy plánu útlumu zahájila jednání s Vládou České republiky o možnosti získání státní podpory na sociální program a technickou likvidaci dolu s cílem prodloužení jeho životnosti až do konce roku 2016. Představenstvo OKD schválilo v listopadu 2013 přípravu alternativního restrukturalizačního projektu, který by zajistil těžbu v dole minimálně do konce roku 2016.

3.5 Finanční analýza společnosti

V následující kapitole je provedena finanční analýza společnosti OKD, zaměřena na poměrové ukazatele z oblasti rentability, zadluženosti, likvidity a aktivity společnosti. Kromě poměrové analýzy je také proveden rozklad ukazatele rentability vlastního kapitálu a je vyhodnocen vliv jednotlivých dílčích ukazatelů na změnu vrcholového ukazatele. V závěru kapitoly je zhodnoceno celkové finanční zdraví oceňované společnosti.

Zdrojem vstupních dat pro finanční analýzu jsou účetní výkazy společnosti OKD za léta 2009 až 2013, které jsou součástí Příloh č. 1 a 2.

3.5.1 Ukazatele rentability

V oblasti rentability společnosti OKD byly posuzovány ukazatele rentability aktiv, rentability vlastního kapitálu a rentability tržeb. Vývoj hodnot těchto ukazatelů v letech 2009 až 2013 je zachycen v následující Tab. 3.2.

Tab. 3.2: Vývoj ukazatelů rentability v období 2009 až 2013

| Ukazatel | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|--------------------------------------|------|-------|--------|------|----------|
| Rentabilita aktiv (v %) | 4,70 | 15,96 | 419,53 | 5,47 | -103,49 |
| Rentabilita vlastního kapitálu (v %) | 5,18 | 27,08 | 25,11 | 6,01 | -2282,92 |
| Rentabilita tržeb (v %) | 4,72 | 14,27 | 13,58 | 3,34 | -73,09 |

Z výše uvedené Tab. 3.2 je patrné, že ukazatel rentability aktiv vykazoval poměrně nestabilní vývoj. V letech 2009 až 2011 byly hodnoty ukazatele kladné, což značí o úspěšném zhodnocování aktiv. Nejvyšší hodnoty ukazatele bylo dosaženo v roce 2011, kdy na 1 korunu

aktiv připadl provozní zisk ve výši 4,20 korun. Meziroční nárůst ukazatele o 403,57 p.b. byl způsoben zvýšením provozního zisku o 195 653 360 tis. Kč. V roce posledním však byla zaznamenána záporná hodnota ukazatele, a to z důvodu vykazované ztráty společnosti ve výši –22 882 497 tis. Kč.

U ukazatele rentability vlastního kapitálu lze zaznamenat podobný vývoj jako u předchozího ukazatele. Nejnižší hodnota byla vykázána v prvním sledovaném roce a naopak nejvyšší hodnoty bylo dosaženo v roce 2010, kdy společnost vytvořila z jedné koruny aktiv 0,2708 Kč. V roce 2013 společnost dosahovala záporné hodnoty ukazatele vzhledem k vykazované ztrátě, přičemž na hodnotu ukazatele měl vliv i pokles vlastního kapitálu o 19 187 155 tis. Kč.

Nejnižší hodnoty ukazatele rentability tržeb bylo dosaženo v roce 2012 a naopak nejvyšší v roce 2010. V roce 2010 společnost vyprodukovala 0,1427 Kč čistého zisku na 1 Kč tržeb. Z důvodu vykazované ztráty v posledním roce byla zaznamenána záporná hodnota ukazatele, stejně jako tomu bylo u předchozích ukazatelů.

3.5.2 Ukazatele zadluženosti

Pro posouzení zadluženosti společnosti byly vybrány a vypočteny ukazatele celkové zadluženosti, zadluženosti vlastního kapitálu a podílu vlastního kapitálu na aktivech. Vývoj hodnot ukazatelů v rámci období 2009 až 2013 je uveden v následující Tab. 3.3.

Tab. 3.3: Vývoj ukazatelů zadluženosti v období 2009 až 2013

| Ukazatel | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|--------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Celková zadluženost (v %) | 43,46 | 50,55 | 49,83 | 53,49 | 95,75 |
| Zadluženost vlastního kapitálu (v %) | 76,86 | 102,32 | 99,43 | 115,28 | 2458,42 |

Dle Tab. 3.3 se hodnota ukazatele celkové zadluženosti zvyšovala v rámci sledovaného období, přičemž k nejvyššímu nárůstu ukazatele došlo v roce 2013. V prvních čtyřech sledovaných letech se hodnota podílu cizího kapitálu na aktivech pohybovala okolo 50 %. Jinými slovy: aktiva společnosti byla v průměru z jedné poloviny financována cizími zdroji a z druhé poloviny vlastními zdroji. V roce 2013 však došlo k meziročnímu nárůstu ukazatele o 42,25 p.b., a to z důvodu poklesu aktiv o 21 092 337 tis., tj. o 48,82 %. Kč. V tomto roce společnost financovala svá aktiva z necelých 96 % cizími zdroji.

Ukazatel zadluženosti vlastního kapitálu se v letech 2009 až 2012 pohyboval víceméně v rámci doporučeného rozpětí, které je pro stabilní společnosti od 80 % do 120 %. Tomuto

rozpětí se zdaleka nepřibližoval v roce posledním, kdy byl ukazatel ve výši 2458,42 %. Dle hodnoty ukazatele připadlo zhruba 25 korun cizího kapitálu na 1 korunu vlastního kapitálu společnosti. Tento výsledek byl způsoben především meziročním poklesem vlastního kapitálu o 19 187 155 tis. Kč, tj. o 95,70 %.

3.5.3 Ukazatele likvidity

Ze skupiny ukazatelů likvidity byl vypočten ukazatel celkové likvidity, pohotové likvidity a okamžité likvidity, jejichž vývoj je zachycen v následující Tab. 3.4.

Tab. 3.4: Vývoj ukazatelů likvidity v období 2009 až 2013

| Ukazatel | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|--------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Celková likvidita | 3,12 | 2,33 | 1,89 | 1,09 | 1,06 |
| Pohotová likvidita | 2,93 | 2,18 | 1,75 | 0,76 | 0,93 |
| Okamžitá likvidita | 2,31 | 0,52 | 0,27 | 0,26 | 0,33 |

Dle výše uvedené Tab. 3.4 je zřejmé, že hodnoty ukazatele celkové likvidity vykazovaly klesající trend. V rámci sledovaného období došlo k poklesu ukazatele o 2,07, a to především z důvodu klesající hodnoty oběžných aktiv. V roce posledním činila hodnota celkové likvidity 1,06. To znamená, že kdyby se podnik rozhodl přeměnit veškerá oběžná aktiva na peněžní prostředky, byl by schopen uspokojit své věřitele jedenkrát. Za doporučovanou hodnotu ukazatele je považováno rozmezí mezi 1,5 až 2,5, v němž se hodnota ukazatele společnosti pohybovala v posledních dvou sledovaných letech.

Nedostatek předchozího ukazatele v podobě těžké přeměny některých oběžných aktiv na peněžní prostředky eliminuje ukazatel pohotové likvidity, neboť z oběžných aktiv jsou vyloučeny špatně likvidní zásoby. Výše tohoto ukazatel by měla dosahovat hodnot v rozmezí od 1 do 1,5, což společnost splňovala v posledních dvou sledovaných letech.

Z krátkodobého hlediska je pro podnik významná likvidita okamžitá neboli pokladní, která poměřuje pouze pohotové platební prostředky ke krátkodobým závazkům. V prvním roce společnost vykazovala vysokou okamžitou likviditu na hodnotě 2,31, protože měla velké množství peněžních prostředků. V dalších letech se už hodnota peněžních prostředků značně snižovala, a proto byla výše ukazatele znatelně nižší. I v případě tohoto ukazatele se hodnota v posledních letech blížila doporučované výši 0,2.

3.5.4 Ukazatele aktivity

V rámci finanční analýzy byl také zjišťován vývoj ukazatele obrátky aktiv, doby obratu pohledávek a doby obratu závazků. Výsledné hodnoty pro období 2009 až 2013 jsou uvedeny v následující Tab. 3.5.

Tab. 3.5: Vývoj ukazatelů aktivity v období 2009 až 2013

| Ukazatel | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Obrátka aktiv | 0,54 | 0,72 | 0,76 | 0,68 | 0,99 |
| Doba obratu pohledávek | 29,79 | 51,28 | 48,67 | 37,32 | 32,71 |
| Doba obratu závazků | 48,46 | 39,35 | 39,27 | 45,01 | 35,74 |

Z výše uvedené Tab. 3.5 je patrné, že hodnoty ukazatele obrátky aktiv společnosti v rámci sledovaného období rostly, přičemž důvodem byl zejména pokles aktiv. Rostoucí hodnota tohoto ukazatele značí efektivnější využívání majetku. Dle hodnoty ukazatele společnost v roce 2013 přeměnila svá aktiva na peněžní prostředky téměř jedenkrát.

Na základě hodnot ukazatele doby obratu pohledávek lze poznamenat, že odběratelé zaplatili své závazky vůči společnosti OKD ve sledovaném období v rozmezí 30 až 52 dnů. V roce 2010 došlo k negativnímu růstu hodnoty ukazatele oproti předchozímu roku v důsledku zvýšení pohledávek z obchodního styku o 2 588 130 tis. Kč. V následujících letech docházelo k poklesu pohledávek a hodnota ukazatele se tak snižovala.

Dle ukazatele doby obratu závazků byla společnost schopna uhradit své závazky z obchodního styku za 36 až 49 dní. V posledním roce došlo k značnému poklesu doby obratu závazků, neboť se snížila hodnota závazků z obchodního styku o 1 524 950 tis. Kč.

3.5.5 Pyramidový rozklad ukazatele rentability vlastního kapitálu

V následující podkapitole je proveden rozklad ukazatele rentability vlastního kapitálu, který představuje klíčový ukazatel hodnocení ziskovosti podniku. Pro výpočet vlivu dílčích ukazatelů na změnu vrcholového ukazatele v období let 2009 až 2013 je použita metoda postupných změn. Velikost a meziroční změny vrcholového ukazatele *ROE* v období let 2009 až 2013 jsou uvedeny v následující Tab. 3.6.

Tab. 3.6: Velikost a meziroční změny vrcholového ukazatele ROE

| | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|---------------------------------|------|--------|-------|--------|------------|
| ROE (v %) | 5,18 | 27,08 | 25,11 | 6,01 | -2 282,92 |
| absolutní změna (v p.b.) | - | 21,90 | -1,97 | -19,10 | -2 288,93 |
| relativní změna (v %) | - | 422,41 | -7,28 | -76,08 | -38 108,79 |

Souhrnné zhodnocení vlivů dílčích ukazatelů na ukazatel ROE ve sledovaném období 2009 až 2013 je zachyceno v následující Tab. 3.7.

Tab. 3.7: Vliv dílčích ukazatelů na změnu vrcholového ukazatele ROE

| | 2009/2010 | 2010/2011 | 2011/2012 | 2012/2013 |
|--------------------|---------------|--------------|---------------|-------------------|
| EAT/T (v %) | 202,15 | -4,81 | -75,43 | -2 290,69 |
| T/A (v %) | 154,29 | -1,12 | -2,42 | -999,31 |
| A/VK (v %) | 65,97 | -1,35 | 1,77 | -34 818,79 |
| Σ | 422,41 | -7,28 | -76,08 | -38 108,79 |

Na základě provedení analýzy odchylek bylo zjištěno, že na změnu ukazatele rentability vlastního kapitálu nejvíce působil v rámci sledovaného období ukazatel provozní rentability tržeb. Výjimkou je rok 2013, kdy na změnu vrcholového ukazatele měl nejvyšší vliv ukazatel finanční páky, neboť došlo ke zvýšení jeho hodnoty o 1 091 %. Příčinou tak výrazného nárůstu ukazatele finanční páky byl meziroční pokles hodnoty vlastního kapitálu o 95,70 %.

3.5.6 Souhrnné zhodnocení finanční situace společnosti

Na základě finanční analýzy lze poznamenat, že rok 2013 byl pro společnost OKD hospodářsky velmi náročný. Pokračování makroekonomické nejistoty v Evropě a zpomalení největších světových ekonomik měly nemalý dopad na finanční výsledky OKD. Z důvodu vykazované ztráty ve výši 22 882 497 tis. Kč společnost dosahovala záporných hodnot ukazatelů rentability. Za pozitivní skutečnost lze považovat kladné hodnoty ukazatelů s rostoucím trendem v období let 2009 až 2011, což značí o efektivnějším zhodnocování aktiv a vlastního kapitálu.

V oblasti zadluženosti společnosti byl zaznamenán značný nárůst ukazatele celkové zadluženosti v roce 2013, a to z důvodu poklesu aktiv o 48,82 %. V tomto roce společnost financovala svá aktiva z necelých 96 % cizími zdroji. K markantnímu nárůstu došlo také u ukazatele zadluženosti vlastního kapitálu, který byl způsoben především meziročním poklesem vlastního kapitálu o 95,70 %. V předchozích letech se ukazatel pohyboval víceméně v rámci doporučeného rozpětí.

Dobrých výsledků dosahovala společnost v oblasti likvidity, a to především v posledních letech, kdy se hodnoty ukazatelů pohybovaly v rozmezí doporučovaných hodnot. V roce 2009 společnost vykazovala vysoké hodnoty jednotlivých ukazatelů likvidity ve srovnání s doporučovanými hodnotami, neboť oběžná aktiva dosahovala vysoké hodnoty.

Rostoucí hodnota ukazatele obrátky aktiv společnosti značí o efektivnějším využívání majetku. Kromě toho společnost v posledních dvou letech vykazuje dobu obratu závazků delší než dobu obratu pohledávek, a daří se jí tak plnit pravidlo solventnosti.

4 Ocenění společnosti za rizika a zhodnocení výsledků

V následující části práce bude stanovena tržní hodnota společnosti OKD za rizika. Ocenění bude provedeno k datu 1. 1. 2015 pomocí jednofázové metody diskontovaných peněžních toků na úrovni celkového kapitálu, a to v souvislosti s případným prodejem společnosti.

Jednofázová metoda ocenění je zvolena vzhledem k tomu, že se předpokládá ukončení činnosti společnosti v roce 2028 z důvodu vytěžení celkových zásob černého uhlí. Vícefázovou metodu diskontovaných peněžních toků by bylo možné aplikovat v případě, že by se vycházelo z předpokladu nekonečného trvání společnosti.

Ocenění společnosti za rizika bude provedeno za použití simulace náhodné proměnné pro tisíc různých scénářů. Jelikož v rámci rozkladu ukazatele rentability vlastního kapitálu a analýzy odchylek byl zaznamenán nejvyšší vliv provozní rentability tržeb, byla za náhodnou veličinu zvolena cena černého uhlí, jež ovlivňuje jak velikost tržeb, tak výši čistého zisku.

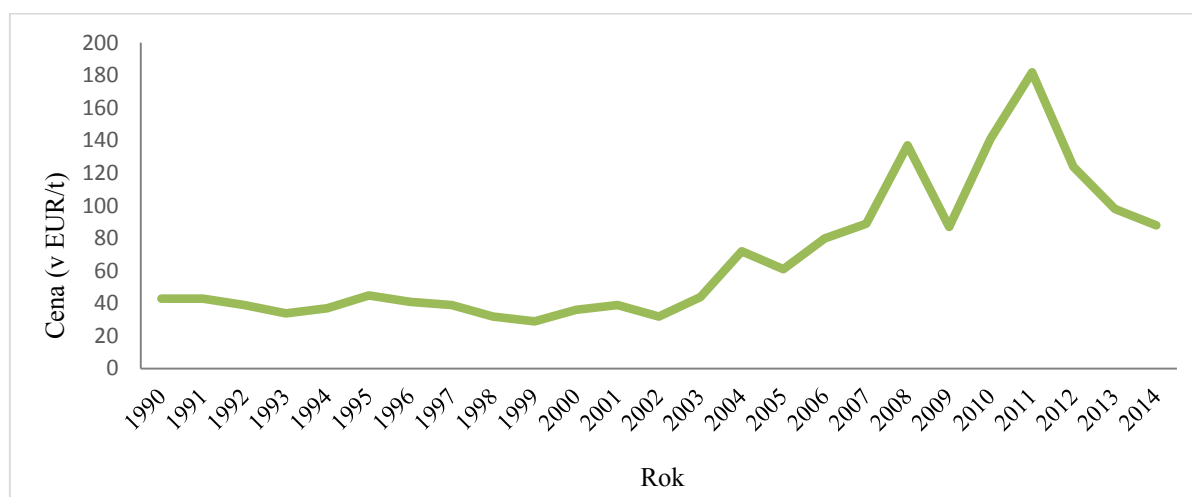
Ocenění společnosti OKD bude provedeno v následujících krocích:

1. odhad modelu pro simulaci ceny černého uhlí,
2. simulace ceny černého uhlí,
3. predikce tržeb z prodeje vlastních výrobků a služeb,
4. predikce čistého zisku,
5. predikce volných peněžních toků pro vlastníky i věřitele,
6. stanovení nákladů celkového kapitálu,
7. stanovení hodnoty společnosti,
8. zhodnocení výsledků.

4.1 Odhad modelu pro simulaci ceny černého uhlí

Prvním krokem při stanovení hodnoty společnosti OKD byl odhad modelu pro simulaci ceny černého uhlí, při kterém se vycházelo z historického vývoje cen zachyceném v následujícím Grafu 4.1.

Graf 4.1: Vývoj ceny černého uhlí v období 1990-2014



Z výše uvedeného Grafu 4.1 je patrné, že ceny černého uhlí mají rostoucí trend s tendencí návratu k dlouhodobé rovnováze. Pro simulaci ceny je tak vhodné využít mean reversion model, který obsahuje parametr dlouhodobé rovnováhy a parametr rychlosti přibližování k dlouhodobé rovnováze. Ceny však nemohou nabývat záporných hodnot, a proto lze aplikovat pouze geometrickou verzi modelu. Za těchto předpokladů je primárním modelem pro predikci cen zvolen Geometrický Vašíčkův model.

Kromě Geometrického Vašíčkova modelu bude aplikován také Geometrický Brownův proces, neboť se v některých studiích² uvádí, že by cena černého uhlí mohla v budoucnu růst. V rámci citlivostní analýzy bude zkoumáno, jak se změna modelu pro predikci ceny černého uhlí projeví ve výsledku ocenění společnosti OKD.

4.1.1 Ověření statistické významnosti Geometrického Vašíčkova modelu

Před simulací cen pomocí zvoleného modelu je třeba nejprve ověřit statistickou významnost odhadnutých parametrů modelu pomocí t -testu a modelu jako celku pomocí F -testu. Odhad parametrů Geometrického Vašíčkova modelu byl proveden pomocí metody nejmenších čtverců s využitím modulu *Regrese* v programu MS Excel. Za nezávisle proměnnou

byly zvoleny $\ln P_t$ a za závisle proměnnou $\ln \left(\frac{P_t}{P_{t-1}} \right)$.

² Zdroj: <http://www.okd.cz>

Jelikož při použití celé známé historické časové řady cen černého uhlí byl model statisticky nevýznamný, byla časová řada zkrácena na období 2002 až 2014, při které již byla statistická významnost modelu potvrzena.

Pro ověření statistické významnosti odhadnutých parametrů Geometrického Vašíčkova modelu byl proveden t -test, který zachycuje následující Tab. 4.1.

Tab. 4.1: Ověření statistické významnosti parametrů Geometrického Vašíčkova modelu

| Parametr | Hodnota parametru | df | t^{krit} | t^{vyp} | Hodnota významnosti | Hodnota P |
|----------------|-------------------|----|------------|-----------|---------------------|-----------|
| $\hat{\alpha}$ | 1,9730 | 10 | 2,2281 | 2,6180 | 0,05 | 0,0257 |
| $\hat{\beta}$ | -0,4240 | 10 | 2,2281 | -2,5206 | 0,05 | 0,0304 |

Dle vztahu (2.52) a (2.53) byla stanovena nulová a alternativní hypotéza, t^{krit} bylo vypočítáno pomocí funkce v Excelu $TINV(\alpha; df)$ a ostatní hodnoty byly převzaty z výstupu *Regrese*. Jelikož pro parametry platí pravidlo definované dle vztahu (2.57) a (2.58), zamítá se nulová hypotéza a odhadnuté parametry jsou tak statisticky významné.

Následně byl proveden F -test pro ověření statistické významnosti modelu jako celku, který zobrazuje následující Tab. 4.2.

Tab. 4.2: Ověření statistické významnosti Geometrického Vašíčkova modelu jako celku

| F^{krit} | F^{vyp} | Hodnota významnosti | Hodnota P |
|------------|-----------|---------------------|-----------|
| 4,9646 | 6,3535 | 0,05 | 0,0304 |

Opět byla stanovena nulová a alternativní hypotéza dle vztahu (2.61) a (2.62). Hodnota F^{krit} byla zjištěna pomocí funkce v Excelu $FINV(\alpha; df_{ESS}; df_{RSS})$ a ostatní hodnoty byly převzaty z výstupu *Regrese*. Jelikož je splněno pravidlo ve tvaru (2.66) a (2.67), nulová hypotéza je zamítnuta a model jako celek je statisticky významný.

Byla potvrzena statistická významnost parametrů i modelu jako celku, a proto lze využít Geometrický Vašíčkův model pro predikci ceny černého uhlí.

4.1.2 Ověření statistické významnosti Geometrického Brownova procesu

Obdobným způsobem pomocí t -testu a F -testu byla ověřena také statistická významnost parametrů a modelu Geometrického Brownova procesu. Za závisle proměnnou byly zvoleny spojitě výnosy cen a za nezávisle proměnnou byly dosazeny ceny. I v tomto případě musela být zkrácena časová řada na období 2002 až 2014, při které již byla statistická významnost parametrů a modelu potvrzena.

Ověření statistické významnosti odhadnutých parametrů modelu Geometrického Brownova procesu pomocí t -testu zobrazuje následující Tab. 4.3.

Tab. 4.3 : *Ověření statistické významnosti parametrů Geometrického Brownova procesu*

| Parametr | Hodnota parametru | df | t^{krit} | t^{vyp} | Hodnota významnosti | Hodnota P |
|----------------|-------------------|----|------------|-----------|---------------------|-----------|
| $\hat{\alpha}$ | 0,5746 | 10 | 2,6338 | 2,9537 | 0,05 | 0,0144 |
| $\hat{\beta}$ | -0,0051 | 10 | 2,6338 | -2,7499 | 0,05 | 0,0205 |

Jelikož je splněno pravidlo definované dle vztahu (2.57) a (2.58), nulová hypotéza se zamítá a odhadnuté parametry jsou tak statisticky významné.

Následně byla ověřena statistická významnost modelu jako celku pomocí F -testu, který zobrazuje následující Tab. 4.4.

Tab. 4.4: *Ověření statistické významnosti Geometrického Brownova modelu jako celku*

| F^{krit} | F^{vyp} | Hodnota významnosti | Hodnota P |
|------------|-----------|---------------------|-----------|
| 4,9646 | 7,5620 | 0,05 | 0,0205 |

Dle výše uvedené Tab. 4.4 je splněno pravidlo ve tvaru (2.66) a (2.67), nulová hypotéza se zamítá a model jako celek je statisticky významný.

I v případě Geometrického Brownova procesu byla potvrzena statistická významnost parametrů a modelu jako celku, a proto lze využít tento model pro predikci ceny černého uhlí.

4.2 Simulace ceny černého uhlí

Po ověření statistické významnosti modelů lze provést simulaci cen černého uhlí. Výsledky Geometrického Vašíčkova modelu i Geometrického Brownova procesu budou shrnuty pomocí grafu zachycujícího vývoj ceny uhlí prvních deseti scénářů, grafického porovnání skutečných cen a středních hodnot ceny uhlí, grafu rozdělení pravděpodobnosti ceny uhlí pro každý třetí rok v rámci sledovaného období 2015-2028 a vypočtených základních charakteristik ceny uhlí v každém třetím roce v rámci sledovaného období 2015-2028.

4.2.1 Simulace ceny černého uhlí pomocí Geometrického Vašíčkova modelu

Poté, co byl odhadnutý Geometrický Vašíčkův model potvrzen jako statisticky významný, lze pro simulaci cen převzít odhadnuté parametry $\hat{\alpha}$ a $\hat{\beta}$ z výstupu *Regrese* a dopočítat výchozí parametry Vašíčkova modelu a , b a σ dle vztahu (2.48), (2.49) a (2.51). Časový interval dt je 1 rok a výchozí hodnota X_{t-1} je cena uhlí v roce 2014. Vstupní hodnoty

potřebné pro simulaci cen pomocí Geometrického Vašíčkova modelu jsou zachyceny v následující Tab. 4.5.

Tab. 4.5: Vstupní hodnoty pro simulaci cen pomocí Geometrického Vašíčkova modelu

| $\hat{\alpha}$ | $\hat{\beta}$ | dt | a | b | σ | X_{t-1} |
|----------------|---------------|----|--------|--------|----------|-----------|
| 1,9730 | -0,4240 | 1 | 0,4240 | 4,6531 | 0,3261 | 88 |

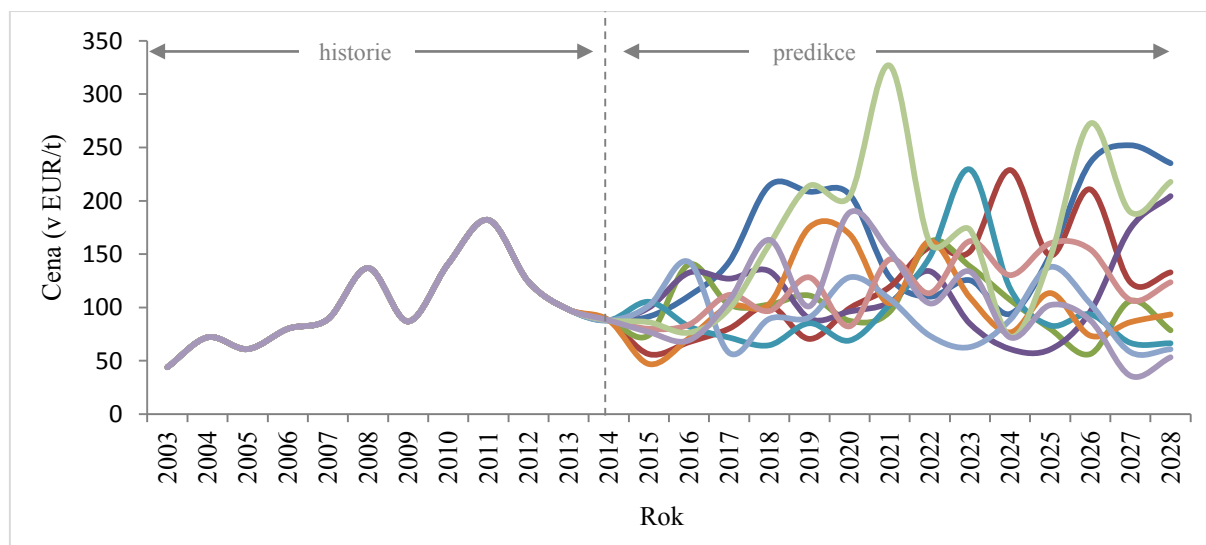
Podle výše uvedené Tab. 4.5 je parametr dlouhodobé rovnováhy b ve výši 4,6531 a hodnota dlouhodobé rovnováhy tak činí 104, 9146, viz Graf 4.3. Parametr rychlosti přibližování a k této dlouhodobé rovnováze je ve výši 0,4240. Jelikož koeficient rychlosti je menší než 1, vykazuje tento proces podproporcionální tendenci návratu k dlouhodobé rovnováze.

Po výpočtu vstupních hodnot uvedených v Tab. 4.5 a vygenerování náhodných čísel \tilde{z} z normovaného normálního rozdělení pro tisíc scénářů a čtrnáct následujících let pomocí *Generátoru pseudonáhodných čísel* v Excelu lze simulovat ceny pro období 2015-2028 dle vztahu (2.47). Geometrický Vašíčkův model má tedy následující tvar

$$P_t = P_{t-1} \cdot \exp\left[(0,4240 \cdot (4,6531 - \ln P_{t-1}) \cdot 1) + 0,3261 \cdot \sqrt{1} \cdot \tilde{z}\right]. \quad (4.1)$$

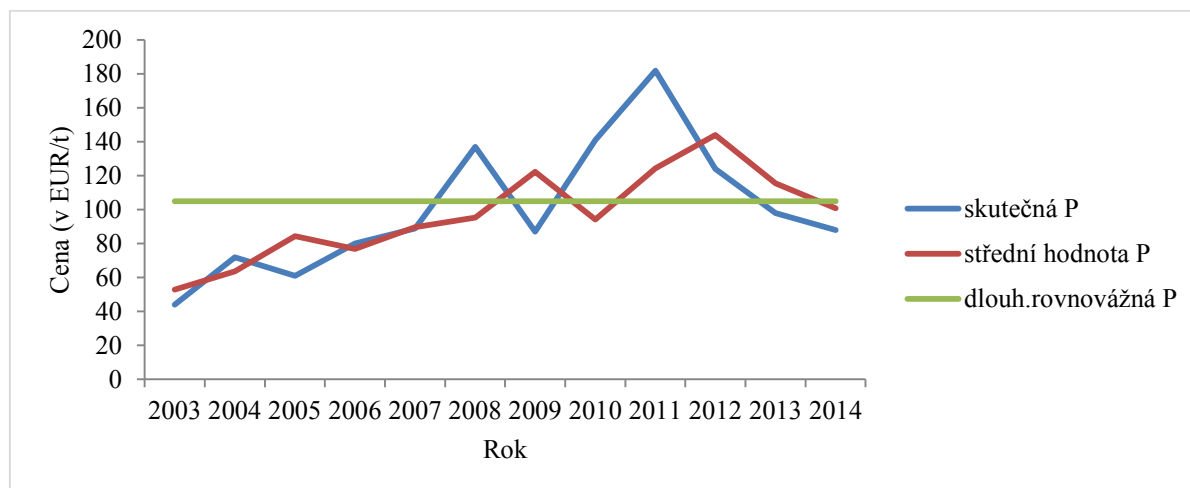
Výsledné ceny černého uhlí odhadnuté pomocí Geometrického Vašíčkova modelu jsou shrnuty v následujících grafech. Graf 4.2 zachycuje skutečný historický vývoj ceny černého uhlí v letech 2003-2014, na který navazuje predikovaný vývoj ceny černého uhlí prvních deseti scénářů pro období 2015-2028.

Graf 4.2: Ceny uhlí v období 2003 až 2014, včetně prvních deseti scénářů odhadnutých cen za použití Geometrického Vašíčkova modelu



V následujícím Grafu 4.3 je pak znázorněn a porovnán skutečný historický vývoj ceny černého uhlí a vývoj střední hodnoty ceny černého uhlí dle odhadnutého modelu včetně dlouhodobě rovnovážné ceny.

Graf 4.3: Vývoj skutečných cen a střední hodnoty ceny uhlí za použití Geometrického Vašíčkova modelu



Na základě simulovaných cen pro tisíc scénářů byl také sestaven histogram četností. Nejprve byla určena nejvyšší a nejnižší cena černého uhlí pomocí funkce MAX a MIN v Excelu. Následně byl vypočten ekvidistantní interval pro deset intervalů pomocí vztahu

$$EI = \frac{(MAX - MIN)}{(10 - 1)}, \quad (4.2)$$

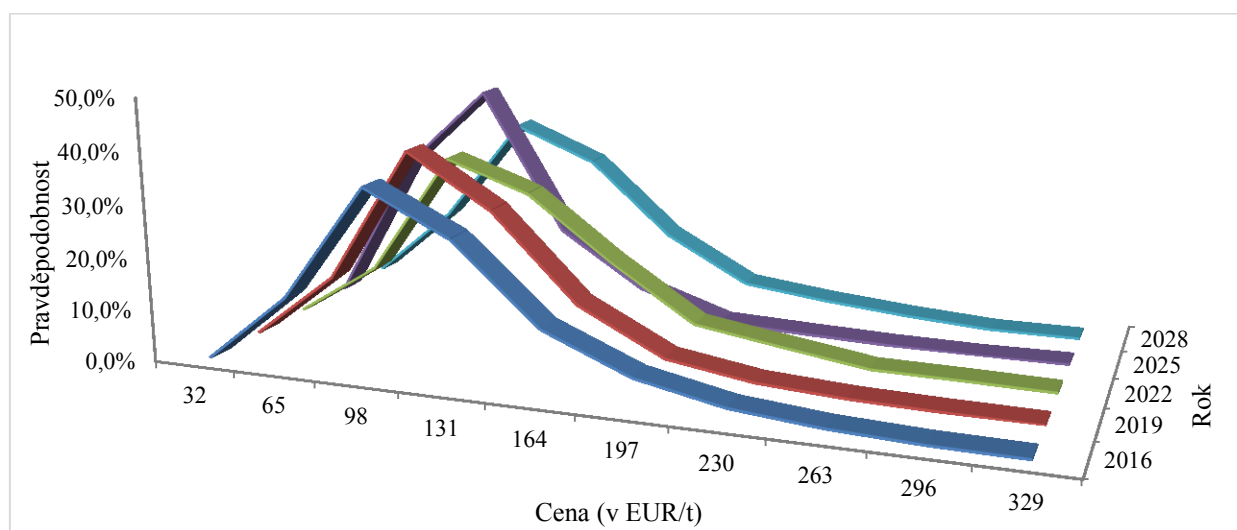
pomocí něhož se zjistily meze intervalů. S využitím funkce ČETNOSTI v Excelu pak byly přiřazeny četnosti do jednotlivých intervalů. Následně byla zjištěna pravděpodobnost výskytu ceny v jednotlivých intervalech na základě vztahu

$$p_i = \frac{\text{četnost}_i}{N}, \quad (4.3)$$

kde N představuje 1 000 scénářů.

V následujícím Grafu 4.4 je zachyceno rozdělení pravděpodobnosti ceny černého uhlí pro každý třetí rok v rámci sledovaného období 2015-2028.

Graf 4.4: Rozdělení pravděpodobnosti ceny uhlí za použití Geometrického Vašíčkova modelu



V roce 2016 nejvíce odhadovaných cen spadá do intervalu od 65 do 98 EUR/t, konkrétně 35,6 % z tisíce scénářů. V následujících letech má rozdělení pravděpodobnosti obdobný tvar, přičemž s nejvyšší pravděpodobností se cena pohybuje ve stejném rozmezí.

Tab. 4.6: Základní charakteristiky ceny predikované pomocí Geometrického Vašíčkova modelu (v EUR/t)

| | 2016 | 2019 | 2022 | 2025 | 2028 |
|----------------------------|------|------|------|------|------|
| Střední hodnota | 107 | 113 | 114 | 115 | 115 |
| Medián | 99 | 105 | 107 | 105 | 106 |
| Směrodatná odchylka | 43 | 45 | 46 | 50 | 48 |
| MIN | 32 | 29 | 29 | 35 | 31 |
| MAX | 329 | 409 | 352 | 486 | 363 |

Dle výše uvedené Tab. 4.6 se střední hodnota ceny v rámci sledovaného období 2016-2028 pohybuje v rozmezí od 107 do 115 EUR/t. V rámci sledovaného období je zaznamenána nejnižší cena ve výši 29 EUR/t a naopak nejvyšší cena ve výši 486 EUR/t.

4.2.2 Simulace ceny černého uhlí pomocí Geometrického Brownova procesu

Následně byla simulace ceny černého uhlí provedena pomocí Geometrického Brownova procesu. Vstupní hodnoty potřebné pro simulaci ceny černého uhlí pomocí Geometrického Brownova procesu jsou uvedeny v následující Tab. 4.7.

Tab. 4.7: Vstupní hodnoty pro simulaci cen pomocí Geometrického Brownova procesu

| μ | σ | dt | X_{t-1} |
|--------|----------|------|-----------|
| 0,0843 | 0,3261 | 1 | 88 |

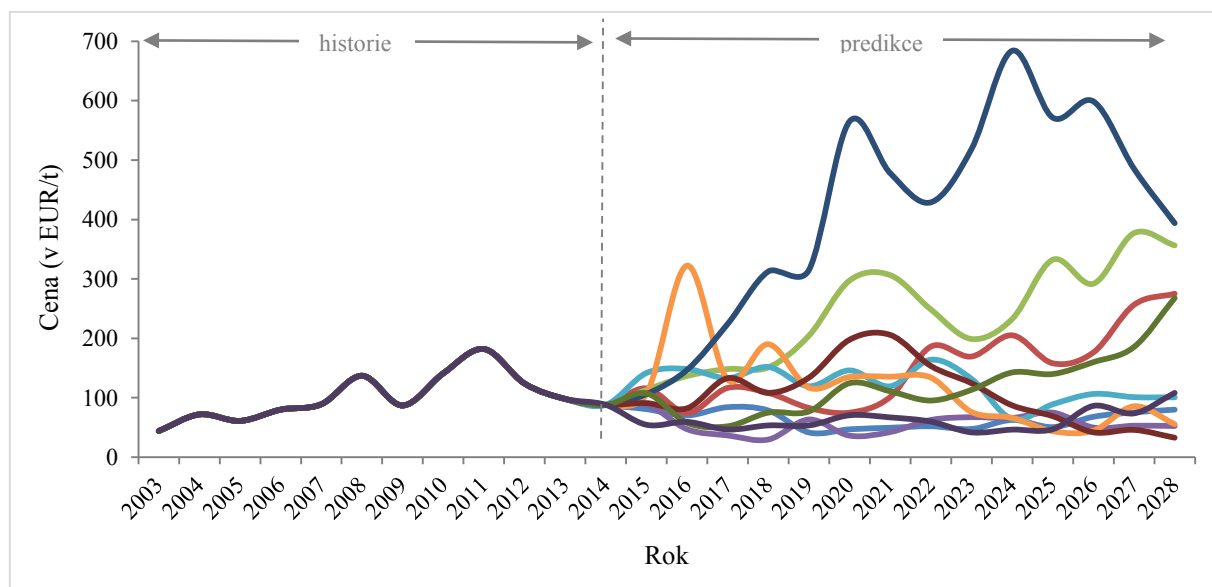
Střední hodnota výnosů μ je stanovena pomocí funkce v Excelu PRŮMĚR (R_i) a směrodatná odchylka σ je vypočtena pomocí funkce SMODCH (R_i). Časový interval dt je 1 rok a výchozí hodnota X_{t-1} je cena uhlí v roce 2014.

Kromě stanovení vstupních hodnot je třeba vygenerovat náhodná čísla $\tilde{\varepsilon}$ z normovaného normálního rozdělení pro tisíc scénářů a čtrnáct následujících let pomocí *Generátoru pseudonáhodných čísel* v Excelu. Poté lze již simulovat ceny pro období 2015-2028 dle vztahu (2.41). Geometrický Brownův proces má tak následující tvar

$$P_t = P_{t-1} \cdot \exp \left[\left(0,0843 - \frac{0,3261^2}{2} \right) \cdot 1 + 0,3261 \cdot \tilde{\varepsilon} \cdot \sqrt{1} \right]. \quad (4.4)$$

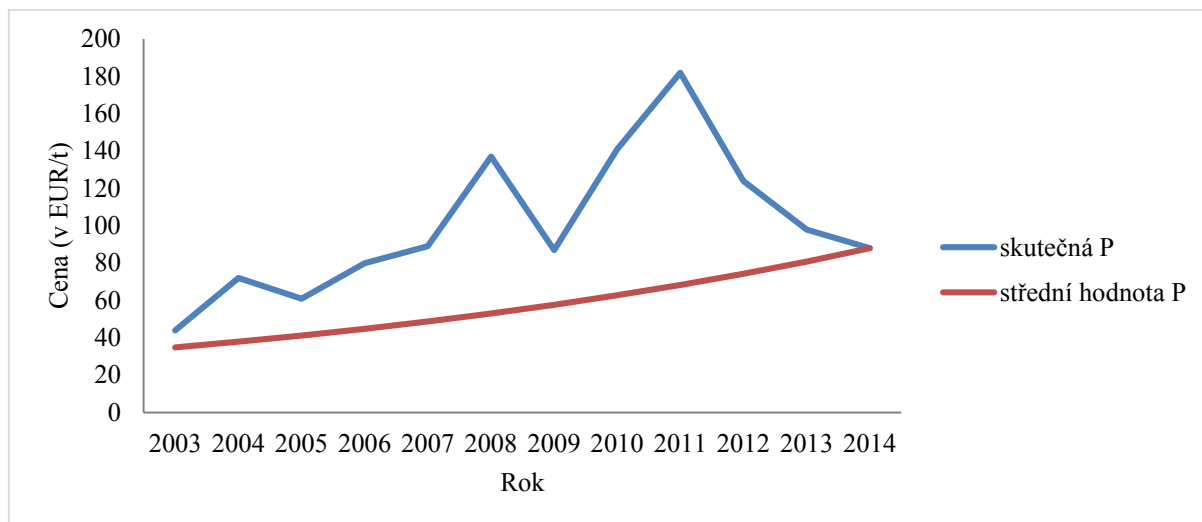
Výsledné ceny černého uhlí odhadnuté pomocí Geometrického Brownova procesu jsou shrnuty v následujících grafech. Graf 4.5 zachycuje skutečný historický vývoj ceny černého uhlí v letech 2003-2014, na který navazuje predikovaný vývoj ceny černého uhlí prvních deseti scénářů pro období 2015-2028.

Graf 4.5: Ceny uhlí v období 2003 až 2014, včetně prvních deseti scénářů odhadnutých cen za použití Geometrického Brownova procesu



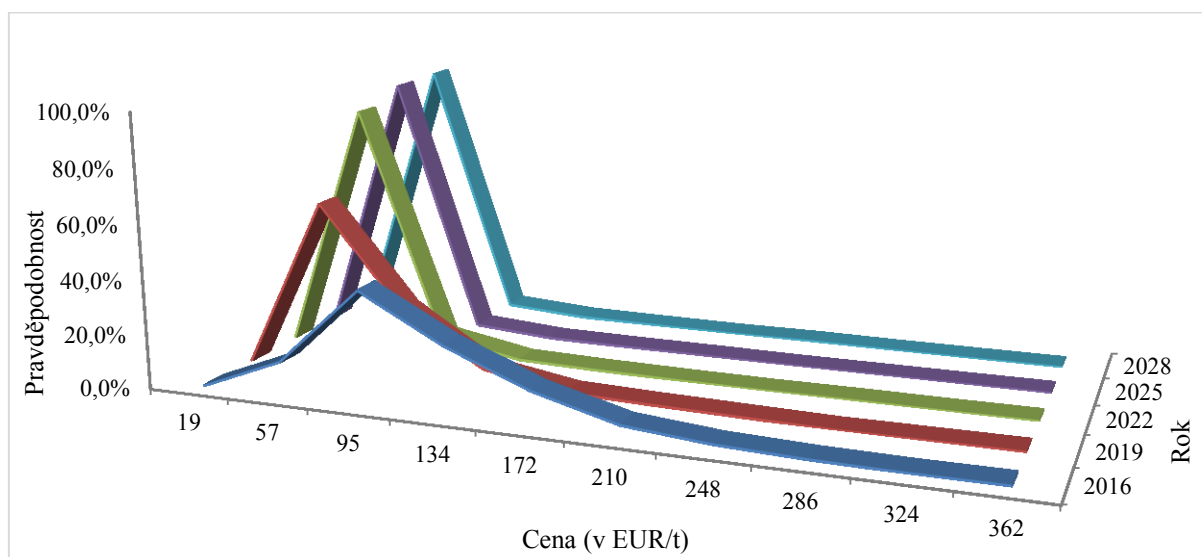
V následujícím Grafu 4.6 je znázorněn a porovnán skutečný historický vývoj ceny černého uhlí a vývoj střední hodnoty ceny černého uhlí dle odhadnutého modelu.

Graf 4.6: Vývoj skutečných cen a střední hodnoty ceny uhlí za použití Geometrického Brownova procesu



V následujícím Grafu 4.7 je zachyceno rozdělení pravděpodobnosti ceny černého uhlí pro každý třetí rok v rámci sledovaného období 2015-2028.

Graf 4.7: Rozdělení pravděpodobnosti ceny uhlí za použití Geometrického Brownova procesu



V roce 2016 nejvíce predikovaných cen spadá do intervalu od 57 do 95 EUR/t, konkrétně 41,5 % z tisíce scénářů. Od roku 2025 se cena pohybuje s nejvyšší pravděpodobností v nižších hodnotách, a to v rozmezí od 19 do 57 EUR/t.

Tab. 4.8: Základní charakteristiky ceny predikované pomocí Geometrického Brownova procesu (v EUR/t)

| | 2016 | 2019 | 2022 | 2025 | 2028 |
|----------------------------|------|-------|-------|-------|--------|
| Střední hodnota | 102 | 135 | 184 | 229 | 306 |
| Medián | 92 | 100 | 115 | 121 | 134 |
| Směrodatná odchylka | 48 | 118 | 244 | 387 | 663 |
| MIN | 19 | 3 | 4 | 7 | 3 |
| MAX | 362 | 1 121 | 3 540 | 6 972 | 12 088 |

Z výše uvedené Tab. 4.8 je patrné, že střední hodnota ceny v rámci období 2016-2028 vzrostla ze 102 na 306 EUR/t. V rámci sledovaného období je zaznamenána nejnižší cena ve výši 3 EUR/t a naopak nejvyšší cena ve výši 12 088 EUR/t.

4.3 Predikce tržeb z prodeje vlastních výrobků a služeb

Po simulaci cen černého uhlí následovala predikce tržeb z prodeje vlastních výrobků a služeb na základě následujícího vztahu

$$T_{i,t} = P_{i,t} \cdot Q_t, \quad (4.5)$$

kde $T_{i,t}$ jsou tržby z prodeje vlastních výrobků a služeb v čase t pro i -tý scénář, $P_{i,t}$ je cena černého uhlí v čase t pro i -tý scénář predikovaná pomocí zvoleného modelu a Q_t je odhadnutý objem těžby černého uhlí v čase t . Při predikci objemu těžby černého uhlí v jednotlivých letech se vycházelo z dlouhodobého výhledu vytěžitelných zásob černého uhlí do roku 2028 zpracovaného v roce 2013, viz Tab. 3.1. Součet objemů těžby v jednotlivých letech 2014-2028 se tedy rovná celkovým vytěžitelným zásobám do roku 2028. Kromě toho se předpokládal meziroční pokles celkové těžby přibližně o 8 %, který byl určen dle průměrné změny objemu těžby v minulých letech. Odhad celkové těžby černého uhlí v letech 2014-2028 a celkové vytěžitelné zásoby do roku 2028 jsou zachyceny v následující Tab. 4.9.

Tab. 4.9: Odhad těžby černého uhlí v období 2014-2028 (v tunách)

| 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------------|
| 7 904 957 | 7 257 648 | 6 663 344 | 6 117 706 | 5 616 749 | 5 156 813 | 4 734 539 | 4 346 845 |
| 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | Zásoby |
| 3 990 897 | 3 664 096 | 3 364 056 | 3 088 585 | 2 835 672 | 999 395 | 499 698 | 66 241 000 |

Poté, co byla provedena predikce ceny i těžby černého uhlí, byly vypočteny tržby z prodeje vlastních výrobků a služeb pro tisíc scénářů v období 2015-2028.

4.4 Predikce čistého zisku

Pro účely stanovení čistého zisku byl nejdříve vypočten zisk před zdaněním dle následujícího vztahu

$$EBT_{i,t} = VH_{i,t}^{PČ} + VH_t^{FČ}, \quad (4.6)$$

kde $EBT_{i,t}$ je zisk před daněmi v čase t pro i -tý scénář, $VH_{i,t}^{PČ}$ je provozní výsledek hospodaření v čase t pro i -tý scénář a $VH_t^{FČ}$ je finanční výsledek hospodaření v čase t .

Provozní výsledek hospodaření v čase t pro i -tý scénář byl určen dle vztahu

$$VH_{i,t}^{PČ} = T_{i,t}^{V+S} - VN_{i,t}^{PČ} - FN_t^{PČ} + T_{i,t}^{DM+M} + OPV_{i,t} + OM_t, \quad (4.7)$$

kde $T_{i,t}^{V+S}$ jsou tržby z prodeje vlastních výrobků a služeb v čase t pro i -tý scénář, $VN_{i,t}^{PČ}$ jsou variabilní náklady z provozní činnosti v čase t pro i -tý scénář, $FN_t^{PČ}$ jsou fixní náklady z provozní činnosti v čase t , $T_{i,t}^{DM+M}$ jsou tržby z prodeje dlouhodobého majetku a materiálu v čase t pro i -tý scénář, $OPV_{i,t}$ jsou ostatní provozní výnosy materiálu v čase t pro i -tý scénář a OM_t je obchodní marže v čase t .

Tržby z prodeje vlastních výrobků a služeb byly odhadnuty v předchozí kapitole dle vzorce (4.5).

Variabilní náklady z provozní činnosti, tvořeny spotřebou materiálu a energie, představují průměrně 25 % z tržeb za vlastní výrobky a služby, viz Tab. 4.10.

Tab. 4.10: Průměrný podíl variabilních nákladů na tržbách za vlastní výrobky a služby

| | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|--|------------|------------|------------|------------|------------|
| Variabilní náklady (v tis. Kč) | 6 645 041 | 7 058 791 | 7 784 914 | 7 672 300 | 6 601 446 |
| Tržby za výrobky a služby (v tis. Kč) | 27 235 680 | 33 992 802 | 36 785 141 | 29 566 160 | 21 881 051 |
| Podíl variabilních nákladů (v %) | 24 | 21 | 21 | 26 | 30 |
| Průměrný podíl variabilních nákladů (v %) | 25 | | | | |

Jelikož se předpokládá stejný poměr i do budoucna, lze určit variabilní náklady do budoucna dle vztahu

$$VN_{i,t}^{PČ} = 0,25 \cdot T_{i,t}^{V+S}. \quad (4.8)$$

Fixní náklady z provozní činnosti, které tvoří především služby, osobní náklady, odpisy či ostatní provozní náklady, byly stanoveny ve výši průměrných fixních nákladů v minulých letech. Z výpočtu váženého průměru byl ovšem vyloučen rok 2013, v němž fixní náklady nabývají neobvyklé hodnoty. Do budoucna se tak předpokládá konstantní výše fixních nákladů v hodnotě 23 356 126 tis. Kč, viz Tab. 4.11.

Tab. 4.11: Průměrné fixní náklady

| | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|---|-------------------|------------|------------|------------|------------|
| Fixní náklady (v tis. Kč) | 21 639 408 | 22 569 345 | 23 489 183 | 24 078 903 | 42 200 354 |
| Průměrné fixní náklady (v tis. Kč) | 23 356 126 | | | | |

Tržby z prodeje dlouhodobého majetku a materiálu tvoří v průměru 1 % z tržeb za vlastní výrobky a služby, jak je zřejmé z Tab. 4.12.

Tab. 4.12: Průměrný podíl tržeb z prodeje dlouhodobého majetku a materiálu na tržbách za vlastní výrobky a služby

| | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|--|------------|------------|------------|------------|------------|
| Tržby z DM a materiálu (v tis. Kč) | 247 509 | 246 535 | 452 078 | 480 336 | 346 451 |
| Tržby za výrobky a služby (v tis. Kč) | 27 235 680 | 33 992 802 | 36 785 141 | 29 566 160 | 21 881 051 |
| Podíl tržeb z DM a materiálu (v %) | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| Průměrný podíl tržeb z DM a materiálu (v %) | 1 | | | | |

Předpokládá se neměnný poměr i do budoucna, a proto jsou tržby z prodeje dlouhodobého majetku a materiálu stanoveny dle vztahu

$$T_{i,t}^{DM+M} = 0,01 \cdot T_{i,t}^{V+S} . \quad (4.9)$$

Ostatní provozní výnosy představují v průměru 5 % z tržeb za vlastní výrobky a služby dle Tab. 4.13. Z váženého průměru byl vyloučen rok 2013, v němž ostatní provozní výnosy nabývají neobvyklé hodnoty.

Tab. 4.13: Průměrný podíl ostatních provozních výnosů na tržbách za vlastní výrobky a služby

| | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|---|------------|------------|------------|------------|------------|
| Ostatní provozní výnosy (v tis. Kč) | 2 674 265 | 2 290 477 | 1 090 261 | 1 216 236 | 5 569 231 |
| Tržby za výrobky a služby (v tis. Kč) | 27 235 680 | 33 992 802 | 36 785 141 | 29 566 160 | 21 881 051 |
| Podíl ostat. provozních výnosů (v %) | 10 | 7 | 3 | 4 | - |
| Průměrný podíl ostatních provozních výnosů (v %) | 5 | | | | |

Předpokládá se zachování stejného poměru do budoucna, a ostatní provozní výnosy jsou tedy určeny dle vztahu

$$OPV_{i,t} = 0,05 \cdot T_{i,t}^{V+S}. \quad (4.10)$$

Obchodní marže je stanovena ve výši průměrné obchodní marže za poslední tři sledované roky. Předchozí léta 2009 a 2010 byla z průměru vyloučena, jelikož nabývají neobvyklých hodnot. Do budoucna se tak předpokládá konstantní marže ve výši 698 166 tis. Kč, viz Tab. 4.14.

Tab. 4.14: Průměrná obchodní marže

| | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|--|----------------|---------|---------|---------|---------|
| Obchodní marže (v tis. Kč) | 429 809 | 906 993 | 742 227 | 732 865 | 660 347 |
| Průměrná obchodní marže (v tis. Kč) | 698 166 | | | | |

Finanční výsledek hospodaření v čase t byl stanoven dle následujícího vztahu

$$VH_t^{FC} = V_t^{FC} - N_t^{FC}, \quad (4.11)$$

kde V_t^{FC} jsou výnosy z finanční činnosti v čase t a N_t^{FC} jsou náklady z finanční činnosti v čase t .

Finanční výnosy byly stanoveny na základě průměrné změny finančních výnosů v minulých letech, která je zachycena v následující Tab. 4.15.

Tab. 4.15: Průměrná změna finančních výnosů

| | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|---|------------|---------|---------|---------|---------|
| Finanční výnosy (v tis. Kč) | 956 705 | 844 349 | 600 448 | 597 131 | 355 677 |
| Změna finančních výnosů (v %) | - | -12 | -29 | -1 | -40 |
| Průměrná změna finančních výnosů (v %) | -23 | | | | |

Finanční výnosy do budoucna jsou stanoveny dle následujícího vztahu

$$V_t^{FC} = 0,77 \cdot V_{t-1}^{FC}. \quad (4.12)$$

Finanční náklady jsou rovněž stanoveny na základě průměrné změny v minulých letech, jejíž výpočet je zobrazen v následující Tab. 4.16.

Tab. 4.16: Průměrná změna finančních výnosů

| | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| Finanční náklady (v tis. Kč) | 1 626 489 | 1 522 041 | 1 393 288 | 1 228 262 | 2 335 688 |
| Změna finančních nákladů (v %) | - | -6 | -8 | -12 | 90 |
| Průměrná změna finančních nákladů (v %) | | | | | -10 |

Finanční náklady do budoucna jsou určeny obdobným způsobem dle vztahu

$$N_t^{FC} = 0,9 \cdot N_{t-1}^{FC}. \quad (4.13)$$

Poté, co je určen zisk před daněmi $EBT_{i,t}$ jako součet provozního a finančního výsledku hospodaření, lze vypočítat **čistý zisk** v čase t pro i -tý scénář dle vztahu

$$EAT_{i,t} = EBT_{i,t} \cdot (1 - d), \quad (4.14)$$

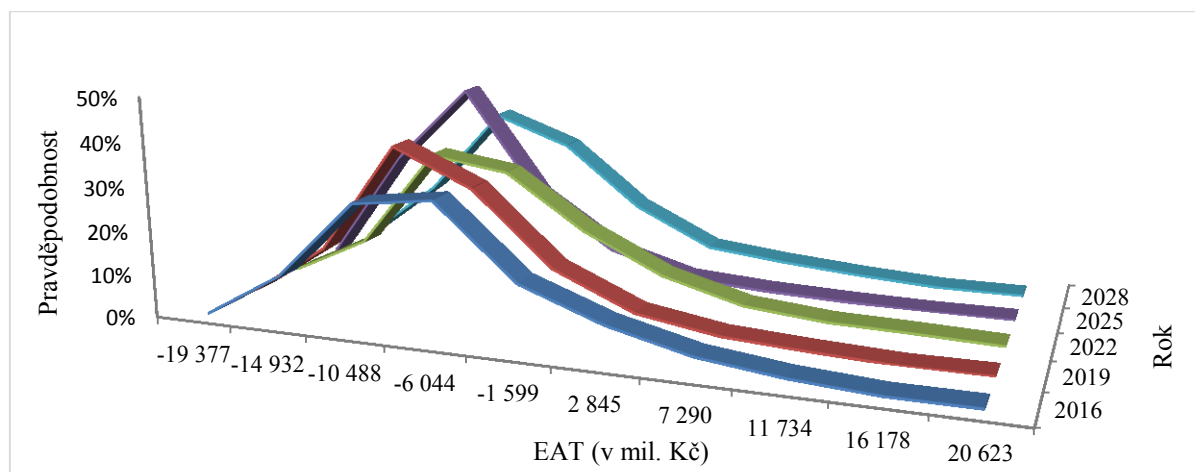
kde d je sazba daně z příjmů právnických osob ve výši 19 %. Předpokládá se její konstantní výše do budoucna.

Pro výpočet čistého zisku je možné využít funkci v Excelu KDYZ, a to pomocí následujícího vztahu

$$EAT_{i,t} = \begin{cases} EBT_{i,t}, & \text{když } EBT \leq 0 \\ EBT_{i,t} \cdot (1 - d), & \text{když } EBT > 0 \end{cases} \quad (4.15)$$

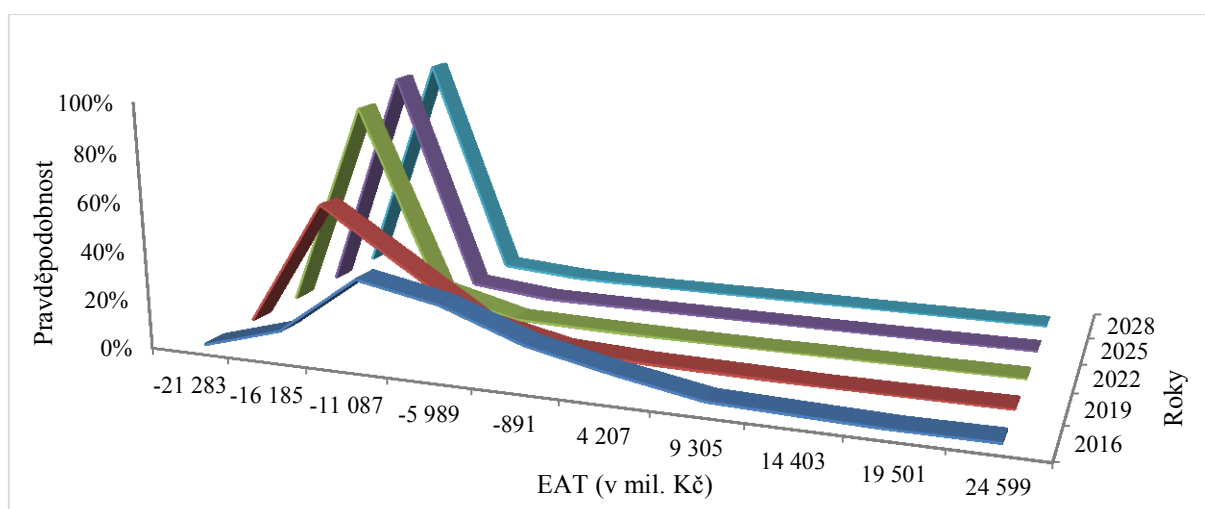
Výsledky predikce čistého zisku za použití obou modelů pro simulaci ceny černého uhlí jsou shrnuty v Grafu 4.8 a Grafu 4.9, které zachycují rozdělení pravděpodobnosti čistého zisku v každém třetím roce sledovaného období 2015-2028.

Graf 4.8: Rozdělení pravděpodobnosti čistého zisku za použití Geometrického Vašíčkova modelu pro simulaci ceny černého uhlí



Za použití Geometrického Vašíčkova modelu pro simulaci ceny černého uhlí se velikost čistého zisku (ztráty) v roce 2016 pohybuje s nejvyšší pravděpodobností v intervalu od -10 488 mil. Kč do -6 044 mil. Kč, a to konkrétně s pravděpodobností 31,2 %. V následujících letech se pohybuje čistý zisk (ztráta) ve vyšších záporných hodnotách. V letech 2019 a 2022 se čistý zisk (ztráta) pohybuje s nejvyšší pravděpodobností v intervalu od -14 932 mil. Kč do -10 488 mil. Kč. V roce 2025 se pohybuje čistý zisk (ztráta) v intervalu od -19 377 mil. Kč do -14 932 mil. Kč s pravděpodobností 58,8 %. A v roce posledním se čistý zisk (ztráta) pohybuje s pravděpodobností 34,7 % mezi hodnotami -22 378 mil. Kč a -21 961 mil. Kč.

Graf 4.9: Rozdělení pravděpodobnosti čistého zisku za použití Geometrického Brownova procesu pro simulaci ceny černého uhlí



Za použití Geometrického Brownova procesu pro simulaci ceny černého uhlí se velikost čistého zisku (ztráty) v roce 2016 pohybuje s nejvyšší pravděpodobností v intervalu od -16 185 mil. Kč do -11 087 mil. Kč, konkrétně s pravděpodobností 34,4 %. V následujících letech se čistý zisk (ztráta) pohybuje s nejvyšší pravděpodobností ve vyšších záporných číslech, a to mezi hodnotami -21 283 mil. Kč a -16 185 mil. Kč.

4.5 Predikce volných peněžních toků pro vlastníky i věřitele

Dalším krokem je stanovení volných peněžních toků pro vlastníky i věřitele $FCFF$ dle vztahu (2.72). Volné peněžní toky pro vlastníky i věřitele v čase t pro i -tý scénář jsou pak stanoveny následovně

$$FCFF_{i,t} = EAT_{i,t} + ODP_t - \Delta\check{CPK}_{i,t} - INV_t + i_t \cdot (1 - d), \quad (4.16)$$

kde ODP_t jsou odpisy v čase t , $\Delta\check{CPK}_{i,t}$ je změna čistého pracovního kapitálu v čase t pro i -tý scénář, INV_t jsou investice v čase t , i_t jsou nákladové úroky v čase t a d je sazba daně z příjmů právnických osob.

Pro stanovení volných peněžních toků pro vlastníky i věřitele je nutné dále sestavit plán odpisů, změn čistého pracovního kapitálu, investic a nákladových úroků.

Nákladové úroky jsou stanoveny ve výši průměrné hodnoty za období 2011 až 2013, která činí 882 656 tis. Kč dle Tab. 4.17. Předpokládá se konstantní vývoj do budoucna.

Tab. 4.17: Průměrné nákladové úroky

| | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|---|----------------|---------|---------|---------|---------|
| Nákladové úroky (v tis. Kč) | 382 458 | 439 906 | 747 762 | 812 620 | 974 312 |
| Průměrné nákladové úroky (v tis. Kč) | 882 656 | | | | |

Odpisy tvoří v průměru 11 % z dlouhodobého hmotného a nehmotného majetku, viz Tab. 4.18. Z výpočtu průměru byl ovšem vyloučen rok 2013, v němž dlouhodobý hmotný a nehmotný majetek *DHNM* nabývá neobvyklé hodnoty.

Tab. 4.18: Průměrný podíl odpisů na dlouhodobém hmotném a nehmotném majetku

| | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Odpisy (v tis. Kč) | 3 440 123 | 3 602 717 | 3 737 853 | 3 942 112 | 4 031 653 |
| DHNM (v tis. Kč) | 32 158 072 | 32 258 785 | 33 052 753 | 34 712 137 | 15 401 566 |
| Podíl odpisů (v %) | 11 | 11 | 11 | 11 | - |
| Průměrný podíl odpisů (v %) | 11 | | | | |

Poměr ve výši 11 % bude zachován i do budoucna, a tak lze určit odpisy dle vztahu

$$ODP_t = 0,11 \cdot DHNM_t. \quad (4.17)$$

Při plánování *investic* se vycházelo z předpokladu poklesu těžby černého uhlí v jednotlivých letech a ukončení činnosti společnosti v roce 2028 z důvodu vytěžení zásob černého uhlí. Na základě tohoto předpokladu lze očekávat postupný útlum investic do strojů a zařízení a zároveň jejich postupný prodej vzhledem k jejich nižší potřebě. Příjmy z postupného prodeje majetku jsou vyšší než investice do majetku a čisté meziroční investice tak nabývají kladných hodnot. Výše v jednotlivých letech je stanovena na úrovni 4 % z dlouhodobého hmotného a nehmotného majetku společnosti.

V roce 2016 je hodnota investic navýšena, neboť se předpokládá prodej majetku dolu Paskov z důvodu ukončení těžby v tomto dole. Při stanovení prodejní hodnoty majetku dolu Paskov se vychází z průměrného podílu dolu Paskov na celkové těžbě společnosti OKD v rámci období 2009-2013, který by vyčíslen ve výši 10 %. Prodejní hodnota je pak stanovena jako součin průměrného podílu na těžbě a plánované hodnoty dlouhodobého hmotného a nehmotného majetku společnosti v roce 2016.

Vyšší hodnota investic se vyskytne také v roce 2028, kdy se předpokládá prodej celé společnosti z důvodu ukončení její činnosti. Prodejní hodnota majetku společnosti je stanovena jako 1/3 z plánované hodnoty dlouhodobého hmotného a nehmotného majetku v roce 2028, neboť lze očekávat pokles tržní hodnoty oproti účetní hodnotě majetku. Odhad celkových investic v období 2015-2028 je zobrazen v následující Tab. 4.19.

Tab. 4.19: Odhad investic v období 2015-2028 (v tis. Kč)

| 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|-----------|-----------|-----------|---------|---------|---------|-----------|
| 1 234 870 | 4 026 347 | 1 024 421 | 983 444 | 944 107 | 906 342 | 870 089 |
| 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 |
| 835 285 | 801 874 | 769 799 | 739 007 | 709 447 | 681 069 | 6 145 964 |

Změna čistého pracovního kapitálu je dána rozdílem změny oběžných aktiv v čase t pro i -tý scénář a změny krátkodobých závazků v čase t pro i -tý scénář. Lze ji tedy vyjádřit následovně

$$\Delta\check{CPK}_{i,t} = \Delta OA_{i,t} - \Delta KZ_{i,t}. \quad (4.18)$$

Pro výpočet je třeba sestavit plán oběžných aktiv a krátkodobých závazků. Jelikož oběžná aktiva a krátkodobé závazky kopírují vývoj tržeb, lze je určit na základě průměrného podílu na tržbách za vlastní výrobky a služby.

Oběžná aktiva tvoří v průměru 32 % z tržeb za vlastní výrobky a služby, jak je patrné z Tab. 4.20.

Tab. 4.20: Průměrný podíl oběžných aktiv na tržbách za vlastní výrobky a služby

| | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|--|------------|------------|------------|------------|------------|
| Oběžná aktiva (v tis. Kč) | 18 026 438 | 14 837 649 | 15 200 810 | 8 132 521 | 6 354 369 |
| Tržby za výrobky a služby (v tis. Kč) | 27 235 680 | 33 992 802 | 36 785 141 | 29 566 160 | 21 881 051 |
| Podíl oběžných aktiv (v %) | 66 | 44 | 41 | 28 | 29 |
| Průměrný podíl oběžných aktiv (v %) | | | | | 32 |

Tento podíl se předpokládá i do budoucna. Oběžná aktiva tak lze určit pomocí vztahu

$$OA_{i,t} = 0,32 \cdot T_{i,t}^{V+S}. \quad (4.19)$$

Krátkodobé závazky představují v průměru 24 % z tržeb za vlastní výrobky a služby, viz Tab. 4.21.

Tab. 4.21: Průměrný podíl krátkodobých závazků na tržbách za vlastní výrobky a služby

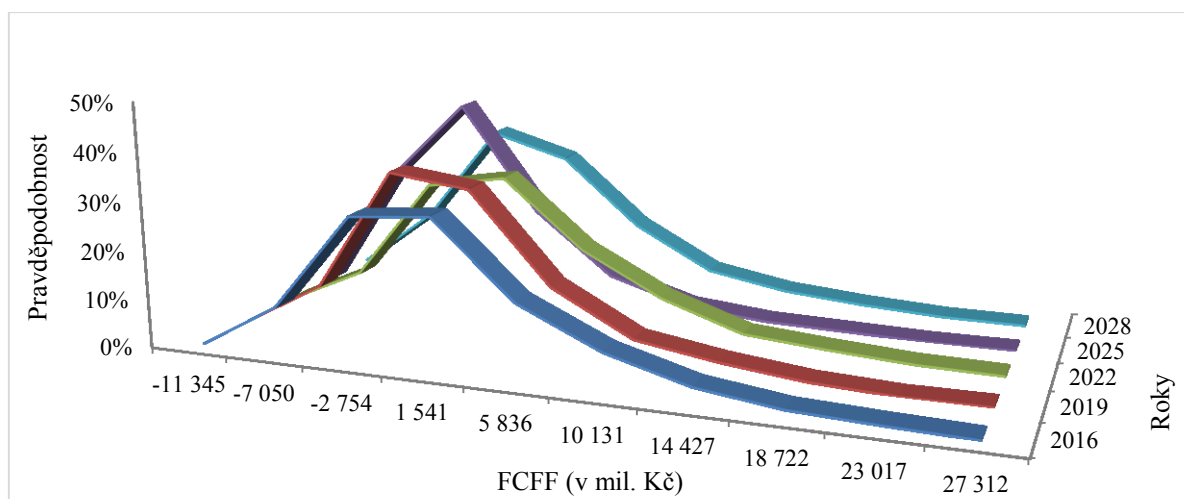
| | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|--|------------|------------|------------|------------|------------|
| Krátkodobé závazky (v tis. Kč) | 5 776 687 | 6 378 553 | 8 022 864 | 7 473 826 | 6 021 397 |
| Tržby za výrobky a služby (v tis. Kč) | 27 235 680 | 33 992 802 | 36 785 141 | 29 566 160 | 21 881 051 |
| Podíl krátkodobých závazků (v %) | 21 | 19 | 22 | 25 | 28 |
| Průměrný podíl krátkodobých závazků (v %) | 24 | | | | |

Neměnný podíl krátkodobých závazků na tržbách za vlastní výrobky a služby se předpokládá i do budoucna. Krátkodobé závazky jsou pak určeny dle následujícího vztahu

$$KZ_{i,t} = 0,24 \cdot T_{i,t}^{V+S}. \quad (4.20)$$

Poté, co jsou určeny všechny potřebné položky, lze vypočítat volné peněžní toky pro vlastníky a věřitele *FCFF*. Výsledné hodnoty za použití obou modelů pro simulaci ceny černého uhlí jsou shrnuty v Grafu 4.10 a Grafu 4.11, které zachycují rozdělení pravděpodobnosti volných peněžních toků pro každé tři roky v rámci období 2015-2028. Také byly vypočteny základní charakteristiky volných peněžních toků pro každé tři roky v rámci období 2015-2028, viz Tab. 4.22 a Tab. 4.23.

Graf 4.10: Rozdělení pravděpodobnosti *FCFF* za použití Geometrického Vašíčkova modelu pro simulaci ceny černého uhlí



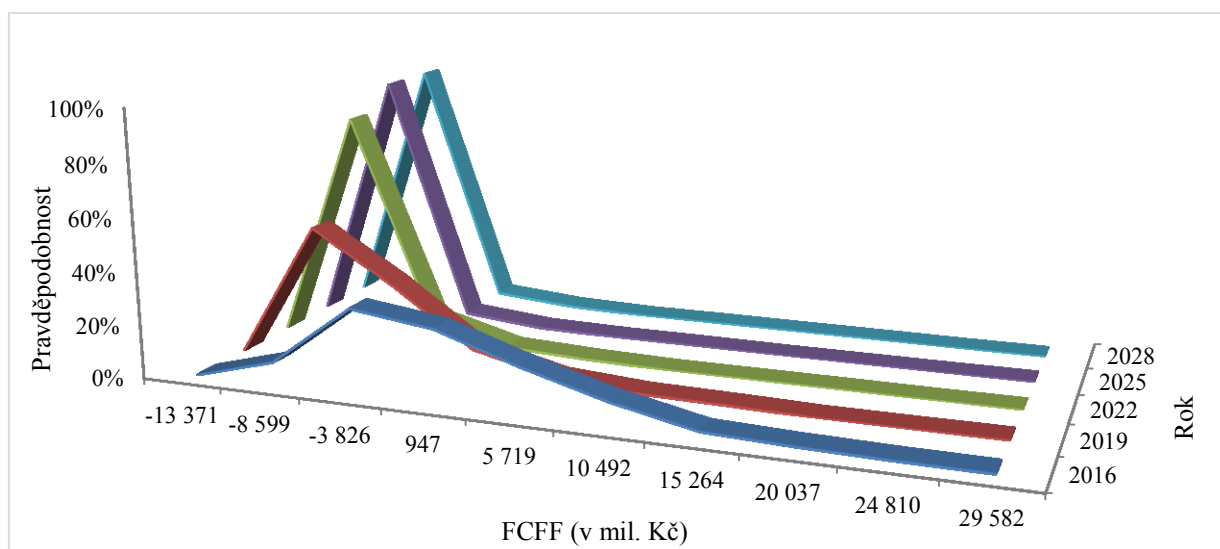
Za použití Geometrického Vašíčkova modelu pro simulaci ceny černého uhlí se velikost volných peněžních toků pro vlastníky a věřitele pohybuje v roce 2016 s nejvyšší pravděpodobností v intervalu od -2 754 mil. Kč do 1 541 mil. Kč, a to konkrétně s pravděpodobností 31 %. Ovšem v následujících letech se volné peněžní toky pohybují s nejvyšší pravděpodobností v intervalu záporných čísel. V roce 2019 se volné peněžní toky pohybují s pravděpodobností 37,3 % mezi hodnotami -11 345 mil. Kč a -7 050 mil. Kč.

Tab. 4.22: Základní charakteristiky FCFF za použití Geometrického Vašíčkova modelu pro simulaci ceny černého uhlí (v mil. Kč)

| | 2016 | 2019 | 2022 | 2025 | 2028 |
|----------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Střední hodnota | -570 | -6 359 | -9 327 | -11 752 | -13 091 |
| Medián | -1 560 | -7 144 | -10 013 | -12 381 | -13 189 |
| Směrodatná odchylka | 5 829 | 5 012 | 4 034 | 3 325 | 560 |
| MIN | -11 345 | -16 198 | -16 994 | -17 102 | -14 068 |
| MAX | 27 312 | 21 616 | 9 068 | 10 749 | -10 302 |

Z výše uvedené Tab. 4.22 je patrné, že střední hodnota volných peněžních toků se v jednotlivých letech propadá do vyšších záporných čísel. V rámci sledovaného období klesá jak minimální hodnota, tak maximální hodnota z tisíce scénářů volných peněžních toků pro vlastníky a věřitele.

Graf 4.11: Rozdělení pravděpodobnosti FCFF za použití Geometrického Brownova procesu pro simulaci ceny černého uhlí



Za použití Geometrického Brownova procesu pro simulaci ceny černého uhlí se velikost volných peněžních toků pro vlastníky a věřitele pohybuje v roce 2016 s nejvyšší pravděpodobností v intervalu od -8 599 mil. Kč do -3 826 mil. Kč, konkrétně

s pravděpodobností 32 %. V roce 2019 se volné peněžní toky pohybují s pravděpodobností 29,5 % ve vyšších záporných číslech, a to v rozmezí od –13 371 mil. Kč do –8 599 mil. Kč. A v roce posledním se velikost volných peněžních toků vyskytuje v tomto intervalu s pravděpodobností 46,4 %.

Tab. 4.23: Základní charakteristiky FCFF za použití Geometrického Brownova procesu pro simulaci ceny černého uhlí (v mil. Kč)

| | 2016 | 2019 | 2022 | 2025 | 2028 |
|----------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Střední hodnota | –1 312 | –4 398 | –3 983 | –4 826 | –10 850 |
| Medián | –2 651 | –7 886 | –9 319 | –11 489 | –12 874 |
| Směrodatná odchylka | 6 408 | 11 892 | 18 403 | 22 709 | 7 124 |
| MIN | –13 371 | –19 238 | –19 411 | –19 372 | –14 478 |
| MAX | 29 582 | 85 620 | 231 615 | 384 321 | 99 782 |

Dle výše uvedené Tab. 4.23 se střední hodnota volných peněžních toků ve sledovaném období propadá do vyšších záporných čísel. Nejnižší minimální hodnota volných peněžních toků je zaznamenána v roce 2022 a naopak nejvyšší maximální hodnota v roce 2025.

4.6 Stanovení nákladů celkového kapitálu

Nezbytnou součástí ocenění podniku na základě metody *DCF-Entity* představuje stanovení nákladů na celkový kapitál společnosti. Pro výpočet je použita metoda *CAPM*, při které se vychází ze vzorce (2.75). Výsledné hodnoty nákladů na celkový kapitál včetně jejich složek jsou uvedeny v následující Tab. 4.24.

Tab. 4.24: Náklady na celkový kapitál společnosti v období 2015-2028

| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 |
|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| $E(R_M) - R_f$ v % | 6,80 | 6,80 | 6,80 | 6,80 | 6,80 | 6,80 | 6,80 | 6,80 | 6,80 | 6,80 | 6,80 | 6,80 | 6,80 | 6,80 |
| R_f v % | 3,80 | 3,80 | 3,52 | 3,80 | 4,04 | 3,27 | 3,80 | 3,73 | 4,38 | 2,05 | 5,44 | 3,34 | 4,30 | 3,67 |
| β_A | 1,61 | 1,61 | 1,61 | 1,61 | 1,61 | 1,61 | 1,61 | 1,61 | 1,61 | 1,61 | 1,61 | 1,61 | 1,61 | 1,61 |
| $E(R_A)$ v % | 14,75 | 14,75 | 14,47 | 14,75 | 14,99 | 14,22 | 14,74 | 14,68 | 15,33 | 13,00 | 16,39 | 14,29 | 15,25 | 14,62 |

Zdrojem hodnot koeficientu beta aktiv zadlužené firmy β_A za odvětví těžby uhlí v rámci Evropy a prémie za tržní riziko $[E(R_M) - R_f]$ pro Českou republiku jsou materiály prof. A. Damodarana. Do budoucna se předpokládá konstantní vývoj těchto ukazatelů.

Bezriziková úroková sazba R_f je stanovena pomocí metody bootstrap, kdy se vychází z výnosů státních dluhopisů s různou dobou splatnosti. Nejprve jsou stanoveny tržní ceny

dluhopisů se splatností v roce T dle vzorce (2.76). Dalším krokem je určení spotových výnosů se splatností T , jež odpovídají výnosům do doby splatnosti dle vztahu (2.77). A následně lze stanovit hodnotu bezrizikové úrokové sazby ve výši jednorroční forwardové sazby daného roku dle vzorce (2.79). Postup výpočtu spotových a forwardových sazeb je uveden v Příloze č. 4.

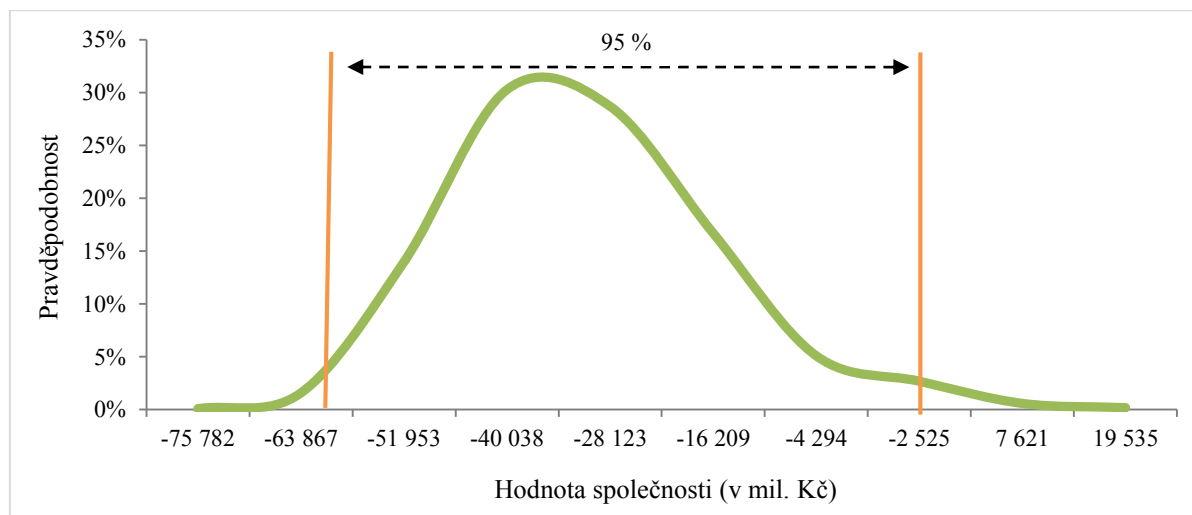
4.7 Stanovení hodnoty společnosti

Společnost OKD je oceňována k 1. 1. 2015 na základě metody *DCF-Entity*, kdy je oceňován celkový kapitál společnosti. Diskontovány jsou volné peněžní toky pro vlastníky i věřitele pomocí nákladů na celkový kapitál firmy. Pro ocenění je zvolena jednofázová metoda, neboť se předpokládá ukončení činnosti společnosti v roce 2028 z důvodu vyčerpání zásob černého uhlí. Ocenění společnosti je provedeno za použití simulace ceny černého uhlí pro tisíc různých scénářů. Výsledkem je tedy tisíc různých hodnot společnosti OKD.

4.7.1 Stanovení hodnoty společnosti za použití Geometrického Vašíčkova modelu pro simulaci ceny černého uhlí

Výpočet prvních 10 hodnot společnosti OKD za použití Geometrického Vašíčkova modelu pro simulaci ceny černého uhlí je uveden v Příloze č. 5. Výsledky hodnot společnosti OKD za použití Geometrického Vašíčkova modelu pro simulaci černého uhlí jsou shrnuty v Grafu 4.12, který zachycuje rozdělení pravděpodobnosti hodnoty společnosti OKD.

Graf 4.12: Rozdělení pravděpodobnosti hodnoty společnosti OKD za použití Geometrického Vašíčkova modelu pro simulaci ceny černého uhlí



Dle Grafu 4.12 se hodnota společnosti OKD pohybuje s 95% pravděpodobností v intervalu od -62 438 mil. Kč do -2 525 mil. Kč. Vypočtené základní charakteristiky hodnoty společnosti OKD jsou uvedeny v následující Tab. 4.25.

Tab. 4.25: Základní charakteristiky hodnoty společnosti OKD za použití Geometrického Vašíčkova modelu pro simulaci ceny černého uhlí (v Kč)

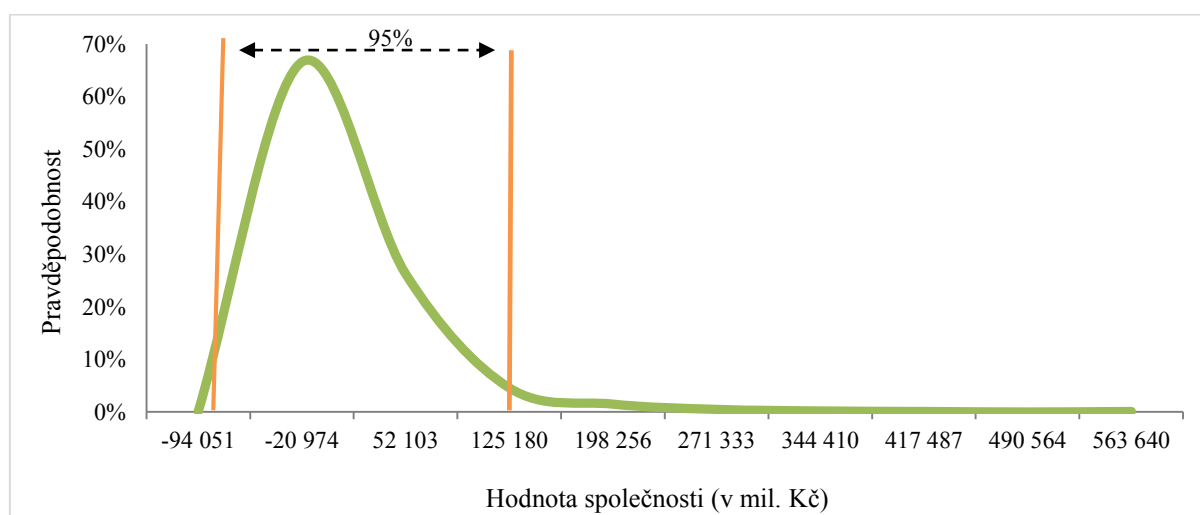
| | |
|----------------------------|-----------------|
| Střední hodnota | –37 201 135 526 |
| Medián | –38 917 722 021 |
| Směrodatná odchylka | 15 472 884 372 |
| MIN | –75 782 081 053 |
| MAX | 31 449 973 414 |
| 2,5% percentil | –62 438 051 516 |
| 97,5% percentil | –2 525 340 579 |

Dle výše uvedené Tab. 4.25 je průměrná hodnota společnosti ve výši –37 201 mil. Kč. Z tisíce scénářů je minimální hodnota společnosti ve výši –75 782 mil. Kč a naopak maximální hodnota společnosti činí 31 450 mil. Kč.

4.7.2 Stanovení hodnoty společnosti za použití Geometrického Brownova procesu pro simulaci ceny černého uhlí

Výsledné hodnoty společnosti OKD za použití Geometrického Brownova procesu pro simulaci ceny černého uhlí jsou shrnuty v následujícím Grafu 4.13, který zobrazuje rozdělení pravděpodobnosti hodnoty společnosti OKD. Stanovení prvních 10 hodnot společnosti OKD za použití Geometrického Brownova procesu pro simulaci ceny černého uhlí je uvedeno v Příloze č 5.

Graf 4.13: Rozdělení pravděpodobnosti hodnoty společnosti OKD za použití Geometrického Brownova procesu pro simulaci ceny černého uhlí



Dle Grafu 4.13 se hodnota společnosti OKD pohybuje s 95% pravděpodobností v intervalu od –80 608 mil. do 123 885 mil. Kč. Vypočtené základní charakteristiky hodnoty společnosti OKD jsou uvedeny v následující Tab. 4.26.

Tab. 4.26: Základní charakteristiky hodnoty společnosti za použití Geometrického Brownova procesu pro simulaci ceny černého uhlí (v Kč)

| | |
|----------------------------|-----------------|
| Střední hodnota | –24 447 629 990 |
| Medián | –39 442 782 824 |
| Směrodatná odchylka | 56 775 901 271 |
| MIN | –94 050 668 835 |
| MAX | 563 640 375 771 |
| 2,5% percentil | –80 608 326 998 |
| 97,5% percentil | 123 884 770 463 |

Průměrná hodnota společnosti činí –24 448 mil. Kč. Z tisíce scénářů je určena minimální hodnota společnosti ve výši –94 051 mil. Kč a naopak maximální hodnota společnosti činí 563 640 mil. Kč.

4.8 Zhodnocení výsledků

V následující kapitole bude posouzena přesnost Geometrického Vašíčkova modelu a Geometrického Brownova procesu aplikovaného pro simulaci ceny černého uhlí. Poté budou srovnány výsledky ocenění společnosti OKD za použití zvolených modelů.

Skutečný historický vývoj ceny a vývoj ceny dle odhadnutých modelů byl již porovnán graficky v kapitolách 4.2.1 a 4.2.2. Přesnost modelu lze ovšem vyjádřit také pomocí hodnoty *RMSE* (*Root mean square error*), která udává rozdíl mezi skutečnými hodnotami a hodnotami odhadnutými pomocí modelu. Vztah pro výpočet je vyjádřen následovně

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}, \quad (4.21)$$

Dle výše uvedeného vztahu je hodnota *RMSE* při aplikaci Geometrického Vašíčkova modelu vyčíslena ve výši 28,98 a s použitím Geometrického Brownova procesu činí 53,38. U Geometrického Vašíčkova modelu je menší rozdíl mezi skutečnými hodnotami a hodnotami odhadnutými pomocí modelu, a proto ho lze považovat za přesnější pro simulaci ceny černého uhlí a pro následné stanovení hodnoty společnosti OKD.

Pokud by ovšem ceny přestaly vykazovat trend návratu k dlouhodobé rovnovážné hodnotě a začaly vykazovat rostoucí trend, jak někteří odborníci předpokládají, pak by bylo

přesnější ocenění společnosti za použití Geometrického Brownova procesu pro simulaci ceny černého uhlí.

V případě aplikace Geometrického Vašíčkova modelu pro simulaci ceny černého uhlí se výsledná hodnota společnosti pohybuje s 95% pravděpodobností v intervalu záporných čísel. Pouze 21 scénářů hodnoty společnosti nabývá kladných čísel, přičemž nejvyšší hodnota je stanovena vy výši 31 450 mil. Kč.

Jinak je tomu v případě aplikace Geometrického Brownova procesu pro simulaci ceny černého uhlí, kdy se stanovená hodnota společnosti vyskytuje s 95% pravděpodobností nejen v záporných, ale i kladných čísel. Kromě toho větší počet scénářů hodnoty společnosti nabývá kladných čísel, konkrétně je stanoveno 217 kladných hodnot společnosti. Nejvyšší výsledná hodnota společnosti činí 563 640 mil. Kč.

5 Závěr

Cílem diplomové práce bylo ocenění společnosti OKD, a.s. za rizika. Ocenění bylo provedeno k datu 1. 1. 2015 pomocí jednofázové metody diskontovaných peněžních toků na úrovni celkového kapitálu, a to v souvislosti s případným prodejem společnosti.

První část práce byla věnována teoretickým východiskům oceňování společnosti, zejména finanční analýze podniku a charakteristice jednotlivých metod oceňování společnosti. Stěžejní částí byl také popis vybraných modelů pro simulaci náhodné proměnné, stanovení vstupních parametrů a testování statistické významnosti modelů, určení volných peněžních toků a nákladů na kapitál společnosti.

V druhé části práce byla nejprve představena oceňovaná společnost OKD a byla zhodnocena její finanční situace především na základě vývoje poměrových ukazatelů. Následně bylo provedeno ocenění společnosti pomocí jednofázové metody diskontovaných peněžních toků na úrovni celkového kapitálu. V rámci procesu ocenění byl nejprve odhadnut model pro simulaci náhodné proměnné, kterou byla zvolena cena černého uhlí. Následně byla provedena simulace ceny pomocí dvou vybraných modelů, a to Geometrického Vašíčkova modelu a Geometrického Brownova procesu. Poté následovala predikce tržeb z prodeje vlastních výrobků a služeb za účelem stanovení čistého zisku a následně predikce volných peněžních toků pro vlastníky a věřitele. Na závěr byly určeny náklady celkového kapitálu společnosti pomocí modelu oceňování kapitálových aktiv a byla stanovena tržní hodnota společnosti OKD pomocí metody diskontovaných peněžních toků za použití obou zvolených modelů pro simulaci ceny černého uhlí. Kromě toho byla vypočtena hodnota *RMSE* pro oba použité modely pro simulaci ceny černého uhlí, na základě níž lze považovat Geometrický Vašíčkův model za přesnější pro simulaci ceny černého uhlí a pro následné stanovení hodnoty společnosti OKD.

Za použití Geometrického Vašíčkova modelu pro simulaci ceny černého uhlí se pak celková hodnota společnosti OKD stanovená k 1. 1. 2015 pohybuje s 95% pravděpodobností v intervalu od -62 438 mil. Kč do -2 525 mil. Kč. Na základě ocenění podniku lze z finančního hlediska doporučit majiteli mateřské společnosti NWR ukončit činnost podniku OKD.

Seznam použité literatury

Knižní publikace

- [1] DAMODARAN, Aswath. *Damodaran on Valuation: Security Analysis for Investment and Corporate Finance*. 2nd ed. New York: John Wiley, 2006. 696 s. ISBN 978-0471751212.
- [2] DLUHOŠOVÁ, Dana a kol. *Finanční řízení a rozhodování podniku: analýza, investování, oceňování, riziko, flexibilita*. 3. upr. vyd. Praha: Ekopress, 2010. 225 s. ISBN 978-80-86929-68-2.
- [3] KISLINGEROVÁ, Eva a Jiří HNILICA. *Finanční analýza: krok za krokem*. 2. vyd. Praha: C. H. Beck, 2008. 135 s. ISBN 978-80-7179-713-5.
- [4] KISLINGEROVÁ, Eva. *Oceňování podniku*. 2. přepr. a dopl. vyd. Praha: C. H. Beck, 2001. 367 s. ISBN 80-7179-529-1.
- [5] MAŘÍK, Miloš a kol. *Metody oceňování podniku: proces ocenění - základní metody a postupy*. 3. upr. a rozšíř. vyd. Praha: Ekopress, 2011. 494 s. ISBN 978-80-86929-67-5.
- [6] RŮČKOVÁ, Petra. *Finanční analýza – metody, ukazatele, využití v praxi*. 4. aktual. vyd. Praha: GRADA Publishing, 2011. 144 s. ISBN: 978-80-247-3916-8.
- [7] SCHMIDLIN, Nicolas. *The Art of Company Valuation and Financial Statement Analysis: A Value Investor's Guide with Real-life Case Studies*. 1st ed. New York: John Wiley, 2014. 264 s. ISBN 978-1118843093.
- [8] THOMAS, Rawley. *The valuation handbook: Valuation Techniques from Today's Top Practitioners*. 1st ed. New York: John Wiley, 2009. 656 s. ISBN 978-0-470-38579-1.
- [9] ZMEŠKAL, Zdeněk a kol. *Finanční modely*. 3. přepr. a rozšíř. vyd. Praha: Ekopress, 2013. 267 s. ISBN 978-80-86929-91-0.

Elektronické publikace

- [1] BURZA CENNÝCH PAPÍRŮ. *Trading*. [online]. Dostupné z: <http://www.pse.cz/On-Line/Kontinual/>.
- [2] DAMODARAN. *Data*. [online]. Dostupné z: <http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>.

[3] MATÚŠKA, Daniel. *Predikce a analýza finanční výkonnosti výrobního podniku*. Ostrava, 2013. Diplomová práce. Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, Fakulta ekonomická, Katedra financí.

[4] MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU. *Analytické materiály a statistiky* [online]. Dostupné z: <http://www.mpo.cz/cz/ministr-aministerstvo/analyticke-materialy/>.

[5] OKD. *O nás*. [online]. Dostupné z: <http://www.okd.cz/cs/o-nas>.

Seznam zkratk

| | |
|------|----------------------------------|
| A | aktiva |
| exp | exponenciální funkce |
| IČ | identifikační číslo |
| ln | přirozený logaritmus |
| MAX | maximální hodnota |
| MIN | minimální hodnota |
| MS | Microsoft |
| MŽP | Ministerstvo životního prostředí |
| N/A | nedostupné (Not Available) |
| P | cena |
| p.b. | procentní bod |
| T | tržby |
| VK | vlastní kapitál |

Prohlášení o využití výsledků diplomové práce

Prohlašuji, že

- jsem byla seznámena s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb.

– autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo;

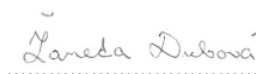
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3);

- souhlasím s tím, že diplomová práce bude v elektronické podobě archivována v Ústřední knihovně VŠB-TUO a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové práce. Souhlasím s tím, že bibliografické údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO;

- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;

- bylo sjednáno, že užít své dílo, diplomovou práci, nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě dne 25. dubna 2015



Bc. Žaneta Dubová

Seznam příloh

Příloha č. 1: Rozvaha společnosti OKD za léta 2009 až 2013

Příloha č. 2: Výkaz zisku a ztráty společnosti OKD za léta 2009 až 2013

Příloha č. 3: Ceny černého uhlí v období let 1990 až 2014

Příloha č. 4: Výpočet forwardových úrokových sazeb

Příloha č. 5: Ocenění společnosti OKD dle prvních 10 scénářů